This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

UNIVERSITY of MICHIGAN
GENERAL LIBRARY
OCTAVIA WILLIAMS BATES
BEQUEST

QH
152
S734

30.—

VOYAGES
DANS LES
DEUX SICILES
ET
DANS QUELQUES PARTIES
DES
APPENNINS,

par

L'ABBÉ LAZARE SPALLANZANI,

Professeur Royal d'Histoire naturelle dans l'Université de Pavie, & Surintendant du Musée Impérial de cette ville; Membre des Académies de Londres, de Prusse, de Stockholm, de Gœttingue, d'Hollande, de Lyon, de Bologne, de Turin, de Padoue, de la Société des Curieux de la Nature d'Allemagne & de Berlin, de la Société Italienne, de la Societé d'histoire naturelle de Geneve, & Corrrespondant des Académies des Sciences de Paris & de Montpellier.

Avec figures.

TOME I.

BERNE,

CHEZ EMANUEL HALLER, Libr.

1795.

Bates
Boyhallen
1-11-28
15862
5 vols.

AVIS.

Mille contretems ont empêché la publication de cette traduction commencée depuis une année. Voici les deux premiers volumes, qui seront suivis incessamment du troisième & du quatrième. Mais le cinquième & le sixième paroîtront en françois précisément dans le même tems que l'original italien; Mr. l'Abbé Spallanzani ayant la complaisance de nous fournir les feuilles de son édition à mesure qu'elles s'impriment.

Les planches de cette traduction ſont les planches mêmes de l'édition italienne. Nous nous ſommes trouvés heureux de pouvoir les mettre à notre ouvrage, parce que nous avons cru que les deſſins faits & gravés ſous les yeux de l'auteur, devoient intéreſſer beaucoup plus les Naturaliſtes, que des deſſins faits & gravés avec plus de ſoins & d'agrément, par des deſſinateurs & des graveurs qui n'auroient aucune idée des effets qu'ils voudroient rendre. La vérité rigoureuſe doit être ſur-tout ici le principal mérite de ce moyen d'inſtruction.

EPITRE DÉDICATOIRE.

À ſon Excellence Gio. Joſeph de S. R. J. Comte de WILZECK, Baron de Hutſchin & Guttenland, &c. &c. Gentilhomme de la Chambre & Conſeiller intime actuel d'Etat de S. M. I. R. Ap. Surintendant général des Poſtes Royales, Commiſſaire plénipotentiaire Impérial en Italie, & Miniſtre plénipotentiaire près du Gouvernement général de la Lombardie Autrichienne &c. &c.

Monſeigneur

Mon Livre ne devoit pas paroître ſous d'autres auſpices que ceux de V. E. Les obſervations qu'il renferme lui ont été déjà communiquées à meſure que je les faiſois pendant mon

voyage des deux Siciles. Auſſi comme Elle a daigné les recevoir avec bonté lorſqu'elles n'étoient encore qu'ébauchées, j'ai cru qu'elles ne pouvoient être à préſent préſentées au public que ſous votre protection, & que je devois vous les adreſſer encore ſous une forme qui me ſembloit devoir les rendre plus dignes de vous.

Mais ces obſervations ont bien d'autres titres pour paroître ſous le nom de V. E. vous pouvés en être le juge; vous êtes non-ſeulement le protecteur de l'hiſtoire naturelle, mais vous en êtes encore profondément inſtruit. Une grande partie de cet ouvrage traite des Volcans, qui ſont les phénomenes les plus grands & les plus terribles de notre globe. J'en ai plus d'une fois entendu parler Votre Excellence avec tant de ſavoir & de jugement, qu'on s'apperçoit bien qu'Elle avoit plutôt étudié dans la Nature cette partie de nos connoiſſances, qui eſt encore au berceau, que dans les Livres des Naturaliſtes. Tandis qu'Elle étoit à Naples revêtue d'un grand caractère, Elle quittoit

ſouvent les affaires importantes pour ſuivre les torrents embraſés du Véſuve, aborder courageuſement le cratère étincélant de cette montagne, & obſerver de ſang froid les entrailles brûlantes de ce Volcan enflammé *).

Je devrois parler ici des bienfaits dont Votre Excellence m'a comblé, des motifs puiſſants qu'Elle m'a fourni pour enrichir le Muſée de Pavie, de ſa protection pour l'Univerſité de cette ville, mais il me faudroit faire l'éloge de Votre Excellence, & la modeſtie me le défend. Vous voulés mériter la louange, mais vous refuſés de l'entendre. Il ne me reſte donc qu'à prier V. Ex. d'agréer cette preuve de ma reconnoiſſance, je ſerois con-

*) *Gaetano Bottis, Profeſſeur à Naples, dans ſon Iſtoria di vari incendi del Veſuvio, parle de Son Exc. Monſ. le Comte de Wilzeck, alors Miniſtre Plénipotentiaire & Envoyé extraordinaire de Leur M. I. auprès de S. M. Ferdinand IV. Roi des Deux Siciles, en le nommant comme un témoin d'un phénomene très-ſingulier, arrivé dans une éruption de ce Volcan, dont je parlerai dans ce Livre.*

tent, si elle mérite l'approbation d'un grand Ministre qui protége les Lettres, & qui les honore en les cultivant.

J'ai l'honneur d'être respectueusement

de votre Excellence

le très-humble & obéissant serviteur

Lazare Spallanzani.

VOYAGES

dans les deux Siciles & dans quelques parties des Appennins.

Introduction

qui peut ſervir en partie de ſommaire à l'ouvrage.

L'intérêt & le zèle qui j'ai toujours mis pour favoriſer les progrès du Muſée d'hiſtoire naturelle de l'Univerſité de Pavie, les efforts que j'ai fait pour l'enrichir des productions nouvelles & importantes trouvées en divers voyages que j'ai entrepris dans Italie & au-dehors, m'engagérent à parcourir les deux Siciles pendant les féries de l'Eté & de l'Automne de 1788. Autant ce Cabinet étoit riche en divers genres de productions naturelles, autant il étoit pauvre des matières volcaniques; on y trouvoit ſeule-

ment quelques miſérables ſcories du Véſuve avec quelques laves de ce Volcan, réduites en tables & polies, ce qui leur ôtoit les caractères ſenſibles qui les diſtinguent, & par conſéquent cet œil d'inſtruction ſi néceſſaire aux Muſées conſacrés à l'étude & à l'éducation. Voyant qu'il n'y avoit point de pays en Europe plus propre à fournir une collection conſidérable & à procurer des produits volcaniques, que les *Campi Phlegræi*, l'Etna, les Isles Eoliennes, je réſolus de les viſiter alors; je m'occupai pendant pluſieurs mois de ce travail pénible & utile. Pour choiſir des morceaux qui puſſent remplir mes vûes, il falloit étudier les qualités différentes des corps qui compoſent ces régions volcaniſées: je l'ai fait en m'occupant de ces objets avec le ſoin & la conſtance, que j'ai mis dans mes autres recherches, & afin de pouvoir juger cela plus ſûrement, j'avois lû & relû ce que les voyageurs & les phyſiciens les plus habiles avoient écrit

ſur ce ſujet. Je m'apperçus bientôt, comme je l'ai éprouvé, en étudiant les Naturaliſtes ſur d'autres objets, que malgré les belles connoiſſances qu'ils fourniſſoient ſur ces lieux incendiés, je pouvois encore être utile par mes recherches à la ſcience volcanique. Je le dis ſans vanité & ſans critique; parceque c'eſt l'hiſtoire de l'eſprit humain de n'épuiſer jamais les ſujets qu'il exploite avec le plus d'ardeur, auſſi j'eſpére que les phyſiciens, qui voyageront dans ces lieux que j'ai viſité, enrichiront encore cette partie de l'hiſtoire naturelle avec des notices plus étendues que les miennes, & qu'ils croiront, que je pouvois écrire ſur les Campi Phlegræi, l'Etna & les Isles Eoliennes, quoique l'on ait déjà travaillé à les faire connoître.

Je dois indiquer ici la méthode que j'ai ſuivie dans mes voyages. J'ai cherché à étudier les pays volcaniques comme on étudie les montagnes. Quel eſt le ſquelette, l'enſemble de ces grandes maſſes, la poſition, la direction de ces dif-

férentes matières, ou des lits qui les compoſent; l'entrelaſſement, & les rapports de ces lits? Voilà ce que la Litologie des montagnes déſire ſurtout de ſavoir, c'eſt ce que j'ai voulu faire dans mes voyages. Le feu & les gaz élaſtiques ont formé des montagnes entiéres & des Isles; mais elles ne ſont pas toutes faites ſur le même plan ni avec la même pâte. Ici l'on trouve de grands amas de tuf; là des ſcories & des laves; ailleurs des pierres ponces, des émaux & des verres; quelquefois un mêlange de ces différentes ſubſtances. Il falloit les connoître ſur les lieux, ou ſéparées ou mêlées, examiner leurs rapports, leurs directions, leurs mêlanges; ſans perdre de vûe la ſinguliére compoſition de ces régions montueuſes & volcaniſées; c'eſt pour cela que j'ai voulu les étudier partout.

Dans mes voyages j'ai porté mes vûes ſur deux objets différents; la ſommité centrale des Isles & des Montagnes, & leurs rivages. Le premier objet eſt le pre-

mier effet ſenſible des inflammations ſouterreines; c'eſt la portion qui eſt ſortie d'abord de la mer, qui a conſervé ſouvent ſon cratère entier, & dont les flammes ont été le plus ſouvent le ſignal le plus remarquable. Le bord des Isles & des Volcans baignés par la mer, étoit très-important à connoître, & je ne ſache pas qu'aucun voyageur Volcaniſte en ait fait le but de ſes recherches. On ſait combien il importe pour connoître la ſtructure des montagnes, de les traverſer en divers ſens, de ſuivre le cours des fleuves & des torrents qui en ont rongé les fondements, & qui ont mis à nud une partie de leurs flancs; on parvient ſeulement ainſi à voir leur intérieur, j'ai preſque dit leur organiſation, qu'on auroit vainement cherché ſans ce moyen. La mer, en battant continuellement avec ſes flots les racines des Isles, y occaſionne des ravages plus grands, que ceux des fleuves; auſſi, en les côtoyant avec une barque, & deſcendant

à terre, lorſque je le croyois néceſſaire, je pouvois conſidérer ſur ces flancs ouverts, ſur ces écueils à demi-tombés ou tombants, un tréſor d'un grand nombre de connoiſſances intéreſſantes pour la ſcience oryctologique. Je ne fais que toucher ici les avantages qui réſultent de côtoyer ſur la mer les Isles volcaniques; en me réſervant de les faire ſentir quand l'occaſion ſe préſentera.

Cet examen, que je faiſois dans des pays volcaniques, quoique néceſſaire & utile, ne me ſuffiſoit pas. Comme les Litologues ne ſe contentent pas de connoître la ſtructure, la ſtratification, & les autres qualités générales des montagnes; mais qu'ils déſirent encore de pénétrer la nature de leur compoſants, je ne devrai pas ſuivre une autre méthode dans ces recherches. Il eſt vrai, que quelques productions volcaniques ſont ſi dénaturées par le feu, qu'il eſt impoſſible de ſavoir le caractère des terres qui les forment, à moins d'employer le ſecours de la chy-

mie. Tels ſont les émaux, les verres & ſouvent les pierres ponces. Mais les laves, qui ſont très-abondantes dans la plupart des lieux où je ſuis allé, ne ſont pas ſi altérées par le feu, qu'elles ne conſervent les caractères ſenſibles des roches primordiales.

Je commençai donc à faire ſur les lieux quelques recherches ſur leur écorce, autant que les circonſtances ont pû me le permettre.

Celui qui entreprend des voyages dans les montagnes pour faire des obſervations ſur le régne minéral, n'ignore pas les altérations auxquelles ſont ſujettes ſuperficiellement les ſubſtances pierreuſes les plus ſolides & les plus dures, par l'action des météores pendant la ſuite des ſiécles; outre cela pour porter un jugement ſolide ſur les pierres qu'on doit étudier, on ne s'arrête pas à conſidérer celles qui ſont à fleur de terre, mais on les arrache de ſes entrailles & aux rocs qui les produiſent. Les exhalaiſons acido-ſulphureuſes

ſe joignent à l'air & au tems pour altérer les montagnes volcaniques; ce qui m'a fait ſouvent voir, qu'une production volcaniſée, qui eſt d'une qualité à la ſurface, paroit toute autre, quoique la même dans les places où elle n'a pû éprouver le contact de l'air & des vapeurs ſulphureuſes.

Afin que ces recherches fuſſent plus exactes & plus ſûres, je ne devois pas me contenter de ce coup-d'œil jetté ſur les lieux en les recueillant; auſſi retourné à Pavie, je les ai revû avec le plus grand ſoin dans le ſilence du cabinet. Je les y ai conſidéré en tout ſens non-ſeulement à l'œil nud, mais encore avec un verre pour les décrire litologiquement & les caractériſer. Le Lecteur trouvera peut-être comme moi quelques-unes de mes deſcriptions diffuſes, peut-être ſerai-je accuſé d'être trop minucieux? Mais j'ai cru ne pouvoir agir autrement, parceque c'eſt ſeulement une deſcription détaillée des produits, qui peut faire connoître à

quel

quel genre de roche ils appartiennent; & par conſéquent quel eſt le caractère particulier des pays volcaniques que j'étudiois. J'obſerve outre cela, que ceux qui ſe ſont occupés des Volcans, ont peu ſoigné ces deſcriptions; & qu'ils ont laiſſé cette partie de leur ouvrage imparfaite; quoique les autres ſoyent très-eſtimables. Perſonne n'ignore la rélation d'Alphonſe Borelli ſur la fameuſe éruption de l'Etna en 1669, & les mémoires ſur divers incendies du Véſuve de Serao, della Torre, Hamilton, Bottis. Les ouvrages de ces Naturaliſtes ſeront toujours eſtimés, quand il s'agira des courants de lave que ces deux Volcans ont verſé, des ſymptomes & des phénomenes qui les accompagnoient, & je me ſervirai avec utilité & reconnoiſſance de leurs obſervations; mais quelle idée donnent-ils de la nature des produits vomis, qui forment ces courants? Quand eſt-ce qu'ils s'arrétent pour en décrire un ſeul morceau convenablement? Après avoir lû

le récit des éruptions de l'Etna & du Véſuve, nous ignorons qu'elle eſt la roche primitives qui leur ſert de baſe. Je ne prétends point diminuer la gloire de ces grands hommes; mais l'ignorance où l'on étoit de la litologie lorſqu'ils ont écrit, eſt à-préſent leur excuſe. J'ai voulu faire ſentir la néceſſité des deſcriptions détaillées, elles ſeules ſervent de baſes au vrai ſavoir.

Quant à l'examen & aux deſcriptions de divers produits volcaniques que j'ai recueillis & dont je parle, il eſt ſurtout néceſſaire d'entrer dans de grands détails ſur ceux des Campi Phlegræi, ſitués à l'Oueſt de Naples, comme ſur ceux des Isles Eoliennes. Je m'arrêterai peu ſur les productions du Véſuve & de l'Etna, quoique ces deux Volcans m'ayent fourni un grand nombre de morceaux pour le Muſée de Pavie, non-ſeulement parce-qu'il falloit pour les obſerver en détail, les peines de quelques années, & non de quelques mois; mais encore parceque ce travail a été heureuſement exécuté par le

Chevalier Gioeni dans ſa *Litologia Veſuviana*, & par le Commandeur Dolomieu dans ſon *Catalogue raiſonné des produits de l'Etna.*

Les ſubſtances volcaniques que j'avois à Pavie entre mes mains depuis quelques années, m'engagérent à faire des recherches expérimentales. Il eſt certain, que la plûpart des produits volcaniques contiennent du fer. Il falloit en faire l'expérience avec l'aimant, pour en eſtimer à-peu-près la quantité. Je me ſuis ſervi la plûpart du tems de l'aiguille aimantée, ou du coûteau aimanté; j'en approchai les produits réduits en poudre de manière qu'elle eût le même degré de fineſſe, & qu'il en eut le même poids, afin que tout fût égal. J'ai marqué & décrit la diſtance à laquelle cette poudre attiroit l'aiguille aimantée, ſans rien dire des petits morceaux qui n'annoncent pas cette vertu, quoiqu'ils n'en ſoyent pas totalement privés *).

*) Quand le fer a été ſous la forme d'oxide, je l'ai

Mais il y avoit une recherche qui devoit m'occuper davantage. Le Véſuve, l'Etna, les Isles Eoliennes & Iſchia ſont de grandes montagnes formées de roches, dont pluſieurs ont éprouvé une vraye fuſion, & dont quelques-unes ont ſubi une vraye vitrification; car tel a été le pouvoir de ces incendies ſouterreins. Mais quels ſont à-peu-près les rapports de notre feu avec celui qui a produit ces incendies? J'ai trouvé que c'étoit celui des fourneaux de verrerie. Les verres, les émaux, les pierres ponces, les ſcories, les laves de ces pays volcaniques & des autres expoſés à l'action des fourneaux de verrerie, ſont complétement refondus. On y fond de même beaucoup de roches ſemblables à celles qui ont fourni les éléments de ces montagnes; mais un feu moins vif ne produit pourtant pas ces deux effets.

Comme je voulois employer à ces expériences la préciſion la plus rigou-

revivifié dans les productions que je ſoumettois à cette épreuve.

reuſe, je ne devois pas me contenter de ces réſultats généraux, il falloit encore fixer le degré du feu que j'employois. Le Thermomêtre de Wedgwood a rempli ces vûes. On ſait, que cet inſtrument eſt compoſé de deux parties, des *morceaux du Thermomêtre* & d'un *Meſureur*, qu'on appelle ainſi, parcequ'il meſure la contraction que ces morceaux ont éprouvé par le feu. Les morceaux du Thermomêtre ſont de petits cylindres d'une argille très-fine; le Meſureur, qui a 6 pouces de longueur, eſt formé par un canal de la même terre, dont les côtés intérieurs ſont liſſes & droits, mais diſpoſés de manière, que leur éloignement eſt plus grand à une extrêmité qu'à l'autre, enſorte, que l'eſpace du milieu forme un petit canal convergent, diviſé en 240 parties. La plus grande ouverture de ce canal exprime l'action du feu ſur les cylindres, quand elle a été portée au point de produire un commencement de rougeur. Alors ſi l'un des cylindres d'argille

reçoit une plus grande chaleur, ſa contraction devient plus grande, & il deſcend plus bas dans le petit canal.

Les cylindres, comme dit Wedgwood, repréſentent le Mercure, & les côtés convergents du petit canal, l'échelle du Thermomêtre. Ces côtés ſont gradués de chaque côté, & l'on voit d'abord quel degré de chaleur les cylindres ont ſupporté, parcequ'ils ſont tous égaux avant l'expérience.

Pour ſavoir donc le degré de chaleur du fourneau de verrerie, qui eſt ſuffiſant pour fondre les produits volcaniques, & la plûpart des roches qui leur ont donné naiſſance, j'ai employé ce Thermomêtre. Près de ces corps exiſtants dans de petits creuſets d'argille, je plaçai un ou pluſieurs des cylindres indiqués dans une petite mouffle de la même terre, & je la laiſſai dans le fourneau pendant tout le tems néceſſaire pour l'entière fuſion de ces corps; enſuite j'éprouvai la contraction des cylindres. J'ai trouvé ainſi, que

la chaleur du fourneau de verrerie eſt tout-au-plus 87 degrés & 1/8 de ce Thermomêtre; d'où il réſulte, d'après les calculs de cet Anglois, qu'elle eſt de 2 degrés & 1/2 plus petite que celle qui eſt néceſſaire pour ſouder deux verges de fer; cette chaleur correſpond à celle de 12777 degrés du Thermomêtre de Farenheit *). C'eſt à ce degré que la limaille de fer, qui accroit beaucoup la ſurface de ce métal, tenue dans un creuſet pendant 24 heures au fourneau de verrerie de Pavie, dont je me ſuis ſervi dans mes expériences, a fué; ſes parties ſe ſont agglutinées, elles ont formé un corps ſolide, à la vérité friable, & qui manifeſtoit ſeulement un commencement de fuſion. Ce qui me fait croire, que l'activité de nos fourneaux eſt toujours plus grande que celle qui eſt néceſſaire pour la fuſion du verre.

Quoique le chalumeau fut moins convenable pour mes expériences, il m'a pourtant été utile, ſurtout quand j'aug-

*) Roſier T. XXX.

mentai l'activité du feu par le gaz oxygene,

Il n'y a aucun des produits naturels, ſoit volcanique ou non, dont je parle dans ce livre, qui n'ait été éprouvé au feu d'une manière ou d'une autre, & quelquefois de toutes deux. Ces eſſais, par la voye ſéche, ont été preſque toujours accompagnés des eſſais par la voye humide. Voici comment j'opérois: ou l'extérieur de ces productions étoit d'accord avec celui des terres non-volcaniſées déjà connues & analyſées par de grands chymiſtes, & alors je croyois pouvoir fixer le genre de la production volcanique, ſans l'analyſer par la voye humide; & ma croyance me paroiſſoit d'autant mieux fondée, qu'en éprouvant chacun de ces morceaux par ce moyen, je voyois que je ne m'étois pas trompé; ou cet extérieur me paroiſſoit plus ou moins nouveau par ſes différences avec les terres connues, & alors je l'éprouvai par la voye humide, & je découvrois l'inté-

rieur qui me dévoiloit le genre & quelquefois l'eſpèce de ces morceaux. Avant donc de décrire ces échantillons par leurs caractères extérieurs, j'étois ſûr ou preſque ſûr de les bien connoître, & quand je manquois de cette exacte connoiſſance, quand j'étois incertain ſur le genre, je n'ai pas manqué d'indiquer mes doutes. Je ne dois pas diſſimuler, que je me ſuis occupé longtems & avec une grande dépenſe de ces expériences auſſi pénibles que délicates & néceſſaires. Dans mes voyages volcaniques j'ai rempli le rôle de Naturaliſte & de Chymiſte ; l'hiſtoire naturelle des foſſiles eſt aujourd'hui inſéparable de la chymie, les progrès de ces deux ſciences marchent de front. Cependant le chymiſte raiſonneroit mal des montagnes depuis ſon laboratoire, en analyſant les terres qui les compoſent, & les obſervations d'un litologue voyageur ſeroient ſouvent inſuffiſantes, ſi elles n'étoient pas jointes aux expériences chymiques. Tout que ce nous aſſurons des foſſi-

les non-volcaniques, doit s'appliquer aux foſſiles volcaniſés avec une proportion déterminée & des précautions indiſpenſables. En un mot, la ſeule expérience, la ſeule obſervation ſerviroient mal le Naturaliſte; il faut que toutes deux s'aident réciproquement pour l'éclairer dans ſes recherches.

Quand mes expériences n'ont pas été multipliées ſur le même objet, je les ai réunies au récit de mon voyage, en les mettant à côté des objets qu'elles devoient faire connoître; mais plus d'une fois j'ai été obligé de faire autrement, & les raiſons que je donne pour cela, me ſerviront de juſtification.

Quelle eſt en général l'activité des feux volcaniques? C'eſt une queſtion auſſi difficile à réſoudre, qu'elle a été longtems agitée en ſens contraire par différents Auteurs. Tandis que les uns penſent que ce feu eſt très-actif, d'autres le croyent très-foible, & chacun appuye ſes raiſons avec des faits; j'ai été forcé de traiter

cette queſtion; j'en ai examiné les fondements de part & d'autre, j'ai fait des expériences nombreuſes par le moyen de notre feu, & j'ai adopté le ſentiment qui m'a parû le plus probable.

La nature des gaz élaſtiques, dont les matières volcaniques ſont pénétrées & agitées quand elles ſont fondues, étoit un autre ſujet digne de la plus grande attention. Les vuides, les gonflements, les tumeurs que ces matières conſervent, quand elles ſont réfroidies, ne peuvent être produites que par l'élaſticité de ces gaz, quand ces matières étoient fluides. Le feu commun reproduit ces gaz comme le feu volcanique. Beaucoup de laves, de pierres ponces, de verres, d'émaux, & de ſcories, quoiqu'ils ſoyent privés de leurs vuides en les pulvériſant, les reprennent pourtant quand on les refond dans nos fourneaux; les bulles ſont fort abondantes dans quelques-uns de ces corps, elles ſe gonflent alors ſi fort, qu'elles font verſer la matière fondue hors du creuſet. Ces obſer-

vations m'engagérent à rechercher les qualités cachées de ces gaz, en les faiſant fondre dans des matras d'argille, combinés avec l'appareil pneumato-chymique au Mercure; je ſuis venu par ce moyen à bout de connoître le vrai caractère de ces ſubſtances gazeuſes, ſur leſquelles on n'avoit que des notions vagues & incertaines.

Ceci m'a ouvert la voye pour chercher le rôle que les gaz élaſtiques pouvoient jouer dans les éruptions des Volcans; à cette occaſion j'en ai diſcuté les cauſes.

Ces procédés chymiques, pour rechercher les caractères des gaz volcaniques, m'ont découvert une autre vérité; c'eſt que pluſieurs de ces ſubſtances renferment l'acide marin, ce qui m'a conduit à d'autres recherches *).

Enfin je ne devois pas paſſer ſous

*) J'ai été aidé dans mes expériences chymiques par Mrs. Nocetti, Pere & fils; l'un qui eſt démonſtrateur dans le Collége chymique de Pavie, & l'autre répétiteur. Je dois leur témoigner ici ma reconnoiſſance.

ſilence les recherches concernant l'origine des laves prismatiques & baſaltiformes. C'eſt un ſentiment général, que ces laves prennent cette figure réguliére dans la mer par la condenſation & le réfroidiſſement ſubit qu'elles éprouvent lorſqu'elles ſont encore fluides. Je ne pouvois pas rencontrer des circonſtances plus propres pour en juger, qu'en racontant ce que j'ai vû, lorſque j'ai côtoyé les rivages d'Iſchia, d'une bonne partie de de l'Etna, & de toutes les Isles de Lipari.

Ces recherches ſur l'énergie des embraſements ſouterreins, ſur les gaz des Volcans, ſur les cauſes de leur éruption, ſur l'acide muriatique contenu dans leur produits, & ſur les laves baſaltiformes, auroient trop rallenti la marche de mon voyage, ſi j'avois voulu les diſcuter convenablement. C'eſt pour celà que je les ai renvoyé à la fin de ma rélation des Campi Phlegræi, de l'Etna, & des Isles Eoliennes.

Dans les contrées volcaniſées que j'ai

parcourues, il y a quatre cratères brûlants, le Véſuve, l'Etna, Stromboli & Vulcano. Jai cherché de les voir; mais je n'ai pû obſerver celui du Véſuve. J'ai conſidéré à mon aiſe le cratère de l'Etna, qui eſt le plus formidable, & ceux de Stromboli & de Vulcano. Ces obſervations très-intéreſſantes m'ont encore été fort-utiles. J'ai deſſiné le cratère de l'Etna; ceux de Vulcano & de Stromboli ont été peints par un Peintre, que j'ai mêné ſur les lieux. Il y a joint la vûe de quelques autres montagnes volcaniques dont je parle dans cet ouvrage. Seulement un de ces deſſins a été retouché & fort-perfectionné par Mr. François Lanfranchi, peintre célébre de l'Univerſité de Pavie.

Les Isles de Lipari, que j'ai viſitées, parcequ'elles étoient les filles du feu, m'ont encore intéreſſé par le caractère & les mœurs des habitants, de même que par leur population, leur agriculture, leur commerce, & les autres branches de leur

induſtrie; ces peuples ſont preſque inconnus aux Italiens.

Je me ſuis arrêté à faire quelques conſidérations ſur les animaux, & en particulier ſur un genre d'oiſeaux, qui eſt ici de paſſage, & qu'on voit dans ces Isles au moins en partie ſtationnaire. Je parle des Hirondeles. Il y a quelques années que j'obſervai les habitudes naturelles des hirondeles, *ruſtica*, *urbica*, *riparia*, *apus*, *melba*. Linn. Je joindrai ces obſervations à celles que j'ai faites aux Isles de Lipari.

Les environs de Meſſine, où mes obſervations volcaniques me retinrent environ un mois, me fournirent une multitude d'objets dignes de la plus grande attention pour un Naturaliſte. Quoiqu'il y ait eu déjà quatre ans & demi que cette malheureuſe ville avoit été abimée par les tremblements de terre, il en reſtoit encore de douloureux ſouvenirs & d'affligeants monuments dans les ruines de cette ville infortunée & les mauvaiſes

cabanes où beaucoup de gens étoient encore forcés de loger. Touché de ces malheurs, j'ai cru devoir en donner une peinture avec la deſcription des tremblements de terre qui les cauſerent en 1783.

J'allai d'abord viſiter Scilla & Caribde, qui ſont à 12 miles de cette ville, à 100 pas dans ce fameux détroit. Ce parage étant alors tranquille, autant au moins que ce détroit peut l'être, il me fut permis d'obſerver ces deux écueils; je paſſai avec ma barque ſur Caribde & Scilla, je pus me faire une idée de leur nature; j'en raiſonnai avec mes matelots qui vivent toute l'année près d'eux. Je connus enfin ces deux célébres lieux, j'appris des habitants, & je vis moi-même, que Caribde n'eſt point un goufre comme on l'a toujours cru.

La pêche me fournit dans ce détroit d'autres curioſités naturelles, le Poiſſon-à-épée, *Xiphias Gladius*, ces formidables chiens *carcharias*, *ſqualus carcharias*; je vis

auſſi

auſſi la pêche du Corail. *Iſis nobilis Linn.*

J'étois à Meſſine pendant le paſſage & la pêche du poiſſon épée; la nature des barques employées à cette pêche, les inſtruments dont on ſe ſert pour la faire, l'art de bleſſer ces poiſſons & de les prendre, leurs habitudes naturelles dans leurs émigrations périodiques, m'engagérent à décrire cette pêche. J'ai parlé de quelques autres ſquali, & ſurtout du Canis carcharias, ſouvent funeſte aux pêcheurs.

Le corail, que les matelots de Meſſine arrachent toute l'année avec adreſſe à leurs écueils ſubaqués dans leur canal, eſt une de ces productions ambiguës qu'on a placé dans les trois régnes de la nature, & qui a été démontrée appartenir au régne animal, malgré ſa reſſemblance avec les plantes; auſſi c'eſt rarement qu'on le met dans la claſſe des zoophytes. On connoit les belles obſervations de Peyſſonnel & de Vitaliano Donati; ſans

rien ôter au mérite des obſervations de Marſigli, qui prit le corail pour une plante. Malgré les découvertes qu'on a faites après lui, il en reſtoit encore pluſieurs à faire pour compléter l'hiſtoire de ce ſingulier animal, & je crois en avoir fait quelques-unes dans mes recherches pendant la pêche dont j'ai été le ſpectateur.

Lorſque j'aſſiſtois aux pêches faites dans le fond de la mer, & que je m'occupois de l'obſervation des plus petits êtres vivants qu'on y trouve, j'examinai chaque brin, chaque petite feuille, chaque morceau de plantes ſubaquées qui reſtoient adhérents aux filets; l'expérience m'a appris, que les plus petits corps renferment des merveilles dans le genre des êtres animés, & j'ai eu lieu de voir ſouvent que la nature n'étoit jamais plus grande que dans ſes plus petites productions, comme Pline l'a remarqué. Lors donc que les pêcheurs renverſoient leurs filets pour en ôter les débris mêlés avec les coraux, je jettois ces débris dans des vaſes de verre pleins d'eau de mer, pour étudier

les animalcules qui y étoient, & choisir ceux qui m'offriroient quelques nouveautés. J'en ai trouvé plusieurs dans le genre des *Ascidie* & des *Escares*; je fis aussi la découverte d'une espèce de petits polypes, où je vis clairement la circulation des humeurs qu'on n'avoit pas encore observée dans cette espèce d'animaux. Les descriptions que j'en donnerai, seront accompagnées de figures.

La surface de ce canal ne me fournit pas moins d'observations curieuses que son fond. Dans d'autres parties de la Méditerranée, dans l'Adriatique, l'Archipel, le Bosphore de Thrace, j'avois observé plusieurs espèces de Mollusques, communément appellées Méduses; j'avois admiré la simplicité de leur organisation, & surtout quelques-unes, dont le poids est souvent au-dessus de 20 Livres, & qui se résolvent entiérement en une liqueur, en-sorte qu'il n'en reste que quelques pellicules vuides & subtiles, qui ne pésent que quelques grains; mais je n'avois pas observé cel-

les qui ſont phoſphoriques pendant leur vie, Leſling dit les avoir vû dans la haute mer entre l'Eſpagne & l'Amérique; ce ſeul indice devoit irriter la curioſité des Lecteurs. Je ne ſâche pas que quelque autre ait obſervé ce rare animal, j'en eus l'occaſion dans le détroit de Meſſine, dont la ſurface étoit couverte de ces molluſques phoſphoreſcentes. Le long ſéjour que je fis ici m'a permis d'étudier leur organiſation, leurs mœurs, & la lumiére vive qu'elles répandent dans les ténébres.

Je terminai mes recherches phyſiques aux environs de Meſſine, en conſidérant le rivage, les collines, les montagnes qui regardent la ville, ou qui ſont oppoſées à la mer; je n'y découvris aucune trace volcanique, mais des agrégats immenſes de teſtacites & d'autres animaux pétrifiés, dont je donnerai les eſpèces. Le granite, qui ſe prolonge probablement juſqu'à Meſſine, depuis celui qu'on voit à Melazzo, à 30 miles au Nord de

cette ville; je cherchai, ſi cette roche étoit compoſée de lits, ou ſeulement de groſſes maſſes, & ſi elle renfermoit des corps marins comme on l'a ſuppoſé. 2°. La pierre ſabloneuſe, qui me paroit former en grande partie le fond du détroit de Meſſine, qui s'étend juſqu'à la pointe de Pelore, & qui ſe reproduit ſans ceſſe par un principe pétrifiant. On verra comment ce principe favoriſe l'empriſonement des ſqueletes humains, ou d'autres corps étrangers, & comment ce principe pétrifiant peut faire conjecturer avec raiſon, que la Sicile ſe réuniſſe un jour de nouveau à l'Italie?

Après avoir parcouru les Campi Phlegræi, les Isles Eoliennes, l'Etna, qui étoient le but de mon voyage, je revins à Pavie en prenant ma route par Mer, de Naples à Gènes, ſans penſer à faire de nouvelles obſervations. Mais le Lac d'Orbitello, renommé par ſes groſſes anguilles, *Muræna Anguilla*, Linn. m'engagea à quit-

tel Porto Ercole, où un calme insupportable m'arrêtoit. J'eus ainsi pendant plusieurs jours un grand nombre d'Anguilles à ma disposition. Je fis plusieurs recherches pour découvrir comment elles se multiplioient; car on ne sait pas encore certainement si elles sont ovipares ou vivipares. Je joins à ces expériences quelques autres de ce genre que j'ai faites ensuite dans la Lombardie pendant toutes les saisons.

Dans ce but j'ai été surtout aux marais de Commachio, qui forment avec le Lac d'Orbitello les deux viviers les plus abondants & les plus célébres de ce poisson, qu'il y ait en Europe; j'ai fait ainsi sur les lieux une étude particuliére de cet animal, & j'ai pû répandre du jour sur plusieurs parties de l'histoire de ces poissons, qui étoient encore fort obscures.

Le dernier lieu où j'abordai avant d'arriver à Gênes, fut l'Isle d'Elbe; j'y passai cinq jours pendant un autre calme,

J'en profitai pour visiter ces anciennes & célébres mines de fer; cette visite me fournit des instructions & des richesses pour le Musée impérial de Pavie. J'arrivai à l'université vers la fin de 1788, après avoir employé six mois au voyage des deux Siciles; & quoique je l'aye fait à mes dépens, comme la plupart des mes autres voyages, j'en suis très-satisfait, parceque j'ai contribué à enrichir ce grand établissement. Mon contentement sera bien plus grand, si le récit de mon voyage est utile à la science.

Pendant les féries de 1790, je dirigeai mes observations sur les montagnes de Reggio & de Modena, & je les fis rélativement à tout ce qui pourroit y avoir quelque analogie avec les Volcans ou les productions volcaniques.

Il y a longtems qu'on connoit les feux de Barigazzo, qui brûlent sur les Appennins de Modene; ce sont des groupes

de flammes foibles, raſſemblées dans un petit eſpace, qui s'élévent de terre & qui ſe montrent preſque toujours. Si par hazard elles s'éteignent, on les ranime en approchant du terrein un corps enflammé. Les notices imprimées qu'on en a, ſont en petit nombre, défectueuſes, & peuvent tout-au-plus ſervir à comparer l'état préſent de ces flammes avec le paſſé. Les lumiéres de la nouvelle phyſique m'ont fait facilement préjuger, que la cauſe de ce foible incendie étoit le gaz hydrogene. Je ſuis allé à Barigazzo, & j'ai confirmé la vérité de cette opinion. Dans le voiſinage il y a d'autres feux ſemblables, connus ſeulement des habitants, & qui tirent leur origine de la même cauſe.

Mais avec les connoiſſances qu'on a ſur les gaz aëriformes, ce n'étoit pas aſſez de montrer, que ces flammes étoient produites par le gaz hydrogene. Voici les recherches principales ſur ces feux,

que je me ſuis permiſes, & que j'ai pû faire; 1° J'examine la ſtructure & la compoſition de ces montagnes, je parlerai par occaſion del Cimone, qui n'eſt pas éloigné de Barigazzo; c'eſt la montagne la plus élevée de nos Appennins. 2° Je note avec ſoin les qualités de chacun de ces feux & des circonſtances qui les accompagnent. 3° Je confronte ces feux alimentés par le gaz hydrogene naturel avec celui qu'on obtient par l'art. 4° Je fais une analyſe rigoureuſe du gaz hydrogene des feux de Barigazzo & des autres lieux voiſins avec l'appareil pneumato-chymique à mercure, & tous les autres inſtruments & vaſes néceſſaires pour ces analyſes, que j'ai tranſporté dans ces montagnes. 5° Je pourſuis cette analyſe ſur la terre, d'où ſortent ces feux, & je dirai en paſſant, qu'afin d'avoir ce gaz plus pur, je fis faire un creux, qui avoit quelque profondeur & quelque étendue dans la place où ces feux brûlent; ils

y furent ainſi augmentés ſi fort, qu'après mon départ, ce creux étoit devenu un four à chaux, dont les habitants ſe ſervent avec profit; le carbonnate calcaire s'y prépare fort bien. 6° Je cherche les matières génératrices de ce gaz hydrogene, qui ſe développe depuis ſi long-tems, & avec tant d'abondance; car on ſait par des documents ſûrs, que ces petits incendies ſe font remarquer au moins depuis un ſiécle & demi.

Dans les collines de Modéne & de Reggio on voit certains lieux appellés par les habitants *Salſe;* ils repréſentent les Volcans en miniature. On y obſerve un cone tronqué extérieur, formant intérieurement un entonnoir renverſé. Les matières terreuſes agitées & quelquefois lancées en haut, ſe verſent plus ſouvent ſur les côtés & forment de petits courants, comme les Volcans. Ces cônes s'ouvrent ſouvent, ils donnent naiſſance à pluſieurs bouches, & comme les Volcans ils

ſont en furie, ils détonnent, produiſent de petits tremblements de terre, & s'abandonnent auſſi à un repos obſcur. Mais d'où vient que le principal agent des vrais Volcans eſt le feu, tandis que celui de ces ſalſe eſt toute autre choſe?

Quelques-unes de ce ſalſes ont été complétement ignorées des phyſiciens, quelques auteurs ont parlé des autres, mais avec exagération.

Ces ſalſe, comme les feux dont je viens de m'occuper, ont fixé toute mon attention, & je les ai étudié avec le même ſoin. J'en ai fait les mêmes analyſes, & comme ils ont tous deux, de même que les Volcans, des rapports avec l'état de l'atmosphére, j'ai cru néceſſaire d'aller ſouvent ſur les lieux en différents tems, pour recueillir tous les phénomenes, & en mieux pénétrer l'origine cachée.

La publication de mon voyage dans les deux Siciles & dans quelques parties

des Appennins, dont je viens de donner un extrait, ſera ſuivi d'abord par celle de mes voyages à Conſtantinople, ſur la mer Méditeranée & ſur la mer Adriatique.

Errata du Tome I.

pour les fautes qui changent le ſens.

page	2	ligne	2	forme liſés couronne
-	7	-	8	da - de
-	15	-	9	ſemblent - paroiſſent
-	43	-	12	avantage - davantage
-	—	-	22	Maquar - Maquer
-	58	-	2	ſerenaiſoit - renaiſſoit
-	65	-	12	l'acide - acide
-	92	-	29	emportoient - emportoit
-	107	-	7	éclaires - éclairées
-	120	-	15	tirs - tiers
-	—	-	21	deſpots - dépots
-	140	-	9	l'expérience - les expériences
-	202	-	22	n'ayne - n'aye
-	210	-	5	formé - conſtruit
-	—	-	23	alentours que dans les l. que dans les alentours
-	313	-	4	retireroit - retire
-	—	-	16	mais - &
-	244	-	29	pour être empéché l. pour pouvoir être empéché
-	247	-	14	rend - rendent
-	248	-	7	m'avoient - m'avoit
-	—	-	19	s'inflamme - s'enflamme
-	249	-	14	ſervirent - ſervoient
-	256	-	22	produits - produites
-	273	-	6	qu'elles - où elles
-	277	-	26	en - on
-	283	-	25	acutenuli - acutanguli
-	284	-	25	metie - metæ
-	285	-	6	je vois pourtant je vois

REFLEXIONS GÉNÉRALES
sur les
VOLCANS,
pour servir d'introduction aux Voyages volcaniques
de
Mr. L'ABBÉ SPALLANZANI,
par
JEAN SENEBIER
Bibliothécaire de la Republique de Geneve.

UN des plus grands phénomenes que la Nature offre à nos regards, c'eſt celui d'un Volcan livré a toute ſa rage; il imprime à l'ame une terreur qui ébranle le courage le plus fier; la terre ſecouée juſques dans ſes fondemens, devient un ſol mobile ſur lequel on marche avec effroi: Le feu vomi avec violence, porte avec ſon inondation l'incendie & la mort. Tout ce qui environne le Volcan s'agite & s'émeut: Tout ce qui le forme enfante des torrens de feu & de fumée. Les pierres, les métaux fondus ſont lancés aux travers des flancs déchirés de la montagne

en travail, ou ils s'échappent hors du cratere qui forme ſa ſommité, quand ils peuvent l'atteindre; de-là comme un fleuve embraſé ces matieres fondues ſe précipitent dans la plaine qu'elles ſillonnent avec leurs ondes étincellantes. Ces monumens redoutables des convulſions de la nature ſont quelque-fois précédés par une grele de pierres rougies & de cendres enflammées. Une fumée noire les annonce & les ſuit, les éclairs qui ſe ſuccedent ſans interruption, augmentent l'eclat de cette fumée reſplendiſſante, qui recouvre l'abime en ébullition. Le roulement du tonnerre, le mugiſſement des cavernes ſouterraines inſpirent l'épouvante. Le ſpectateur arrêté par la majeſté effrayante du ſpectacle en admire ſouvent plus la grandeur & la beauté qu'il n'en redoute les funeſtes ſuites. En vain il peut être la victime de ſa curioſité indiſcrete, en vain la matiere embraſée pouſſe autour de lui ſes flots menaçants; En vain la terre ébranlée peut ouvrir ſous ſes pieds les gouffres qui produiſent ce debordement de feu, de flammes & de laves; retenu par la grandeur des événemens, il oublie qu'il peut renouveller l'horreur de ces lieux horribles, en renouvellant le ſort de Pline l'ancien. Qu'ils ſont pourtant heureux ces hommes, qui ont éprouvé ces grandes ſenſations, qui ont pu calculer ainſi les forces de l'Univers, qui ont cru la terre ſur

le point de périr. C'eſt à cette école éloquente des Philoſophes, des Poëtes, et des Peintres, qu'on puiſe les grandes idées, que l'ame s'éleve, qu'on oublie ſes peines & ſes ſoucis; c'eſt dans ces momens rapides où l'on parcourt avec enthouſiaſme les idées nombreuſes d'une longue vie, que le ſanctuaire de la Nature ſe voit à découvert, que ſes myſteres ſe devoilent aux yeux du génie, et que l'ame avide de ſavoir s'élance à la ſource de la ſcience.

On comprend comment ces grands effets fixent l'attention & font fermenter les idées de ceux qui les contemplent. Empedocle étudiant inutilement les éruptions de l'Etna, ſe précipite dans cette fournaiſe, dont il n'avoit pu pénétrer les ſecrets; cette tradition s'eſt au moins conſervée juſqu'à ce jour, et l'on croit en trouver encore des monumens ſur l'Etna lui-même.

Les grands phénoménes qu'ont offert aux yeux des modernes les flammes du Veſuve, des Isles Eoliennes, de l'Etna & de l'Hecla, la formation de Monte nuovo, cette montagne de deux ſiecles ſortie entiere des entrailles de la terre dans quarante-huit heures; l'Isle de Santorin, vomie depuis quelques années hors des gouffres de la mer, n'ont pas mieux inſtruit les philoſophes préſents ſur ces grandes cataſtrophes. On voit des Volcans dans les quatre parties du monde; ils exercent leur furie

au milieu des glaces du Kamtſchatka comme ſous le ſoleil brûlant du Pérou; & ſous tous les points du Ciel. Le feu ruiſſelle dans un grand nombre d'Isles de l'Archipel des Indes & de la Mer du Sud; nos connoiſſances ſur la théorie des Volcans ne ſont pas pourtant plus avancées. On peut ſeulement dire, que ces énormes bouches à feu ſont néceſſaires dans l'économie de notre Planete, puiſqu'elles exiſtent depuis ſi long-tems dans les mêmes lieux, puiſqu'elles y produiſent toujours leurs redoutables effets; puiſqu'elles occaſionnent encore des ſecouſſes affreuſes, qui annoncent d'énormes fermentations dans les lieux où l'éruption ſe prépare. On peut croire que les Volcans de la Sicile & des Isles Eoliennes ſont antérieurs à toute l'hiſtoire. Il me ſemble que tous les Volcans ont été une fois ſoumarins comme ceux de Santorin, & que l'Etna & l'Hécla ne forment des Cones ſi vaſtes & ſi élevés, que parce-qu'ils ont exiſté avant la réformation de la Terre dont Moyſe nous donne l'hiſtoire dans la Genéſe, & parce-qu'ils appartenoient aux mers de l'ancienne terre, qu'une cataſtrophe univerſelle aura repouſſé des lieux quelle couvroit.

§. I.

Des anciens Volcans.

Ce n'eſt que depuis un petit nombre d'années qu'on s'eſt apperçu qu'il y avoit deux eſpèces de Volcans; les Volcans en activité, comme l'Etna, & les Volcans éteints, ou les cadavres d'anciens Volcans, comme ceux de l'Auvergne. Une connoiſſance plus étendue des premiers a bientôt fait reconnoître les autres, parce-que dès qu'on a une juſte idée de ces montagnes brûlantes, de leur formes, des matieres qu'elles vomiſſent, de celles qui les compoſent; on peut reconnoître à ces traits ces montagnes ſingulieres qu'on ne pouvoit pas auparavant définir, puiſquelles n'avoient aucun rapport avec celles qui ſont les plus nombreuſes. On s'en convaincra ſi on lit les recherches curieuſes que Mr. de Sauſſure a faites ſur les laves des Volcans du Brisgaw, & qu'il a publié dans le 1er Volume du Journal de phyſique pour l'année 1794.

La reſſemblance des Volcans éteints avec les Volcans brûlants eſt complette à mille égards; ce qui prouve au moins, que dans tous les tems de notre Planete, il y a eu des Volcans pareils, & qu'ils lui ſont eſſentiellement utiles. Les Volcans éteints different peut-être de ceux qui brûlent, parce-que le plus grand

nombre de ceux là ſont éloignés de la mer. Le Cauſeway d'Irlande & des Isles de Staffa en Ecoſſe ſont une exception à cette obſervation; mais leurs foyers ne ſeroient-ils point plus enfoncés dans les terres, ou ne ſeroient-ils pas plus modernes que les autres? Pourquoi d'ailleurs n'y auroit-il pas quelques-uns de ces Volcans épuiſés comme dans les Isles Eoliennes? Ou bien ne pourroit-il pas arriver, que leurs ſoupiraux, leurs vomitoires obſtrués ne communiquaſſent plus avec les foyers qui leur fourniſſoient auparavant leurs flammes & leurs matières embraſées?

Le nombre de ces Volcans eſt conſiderable. Il y en a pluſieurs en Italie dans le Vicentin, le Veronois, le Padouan, la Toſcane, la Campagne de Rome, près de Naples. On en trouve en Allemagne dans le Brisgaw, à Caſſel, en Boheme, en Hongrie; on en découvre en France dans le Velay, le Vivarais, la Provence, le Languedoc; on les obſerve en Irlande, en Ecoſſe.

Ces Volcans ſont bien anciens; leurs flammes précedent tous les monumens hiſtoriques; il n'y a gueres que quelques paſſages de Tite-Live qu'on puiſſe appliquer aux éruptions de Monte Albano. Il eſt vrai, qu'on ne ſait rien des Gaules avant Jules-Céſar, ni de l'Allemagne avant Tacite; mais ces deux Ecrivains pourraient avoir appris quelque choſe

par la tradition. Cependant, comme Mr. Faujas l'obſerve, il y a des noms donnés aux montagnes du Vivarais, qui annoncent plus ou moins l'opinion qu'on avoit de cette origine volcanique. Le Mont *Tartas*, ou le *Tartare*, les *Infernets*, *Gueule d'enfer*, *Mont chaud*, *Combe chaude* &c. Ces déſignations peuvent tirer leur origine da la couleur des pierres, peut-être de quelques eaux thermales, ce qui n'indiqueroit pourtant pas l'état d'incendie qui à donné naiſſance à ces lieux.

Je n'aurai pas fait une hypothéſe trop hardie, en diſant que ces Volcans éteints ont précedé la réformation de notre globe, que la plupart des Volcans brûlants ont cette datte, & qu'ils ont tous exercé leur furie ſous les eaux de la mer, tandis qu'elle les couvroit.

Les Voyageurs ont obſervé, que le ſommet de la montagne de Ronca étoit volcanique, quoique ſa baſe fut calcaire; on y trouve 52 eſpeces de Coquilles parfaitement ſaines dans l'argille; quelques-unes ſont à demi calcinées dans le Tuf, d'autres ſont enfermées dans la Lave; ce qui prouve que le Volcan s'eſt manifeſté après la formation de la pierre. Les Coquilles ſaines ſe ſont conſervées parce qu'elles étoient à l'abri de l'action de l'air; les ſecondes ont éprouvé une mince chaleur, elle a pourtant réduit les végétaux qui y étoient en charbon ſans les anéantir; enfin les eaux

auront placé les troisièmes dans l'argille, & l'on voit encore la terre calcaire dans la coquille.

L'Abbé Spallanzani a observé des plantes marines sur le Tuf de la Solfatara; ce qui prouve, que ce lieu a été une fois soumarin, & qu'il a été soulevé par l'action des feux volcaniques.

On voit au *Monte Mario* près de Rome des couches marines de coquilles recouvertes par une couche de cendres, ce qui annonce des explosions dont on ignore l'époque; à *la Torre del Quinto*, l'on observe un phénomène à-peu-près pareil; la partie inférieure de cette colline est formée par du sable & des cailloux roulés; il y a au-dessus une couche épaisse blanchâtre, mêlée de pierres ponces noires. Ce tuf est recouvert d'un banc de cailloux roulés, semblables à ceux du bas de la colline; son épaisseur est de deux pieds & demi, ensuite 80 pieds au-dessus, on ne voit qu'un tuf gris noir mêlé de cendres & de pierres ponces. Ce tuf est manifestement un produit du feu. Les cailloux roulés, arrondis par les eaux, sont déposés doucement à leur place, au moins les cailloux plats sont sur leur surface plate, & le banc est à-peu-près partout de la même épaisseur.

Dans la Pouzzolane qui forme les Catacombes de Rome, on a trouvé des os de Baleine;

il paroît donc que ce ſol a été ſous la mer, de même que ce qu'on appelle la Campagne de Rome, qui offre partout les traces du Volcan qui y brûloit.

Mr. De Luc obſerva dans les montagnes volcaniques qu'il viſita en quittant Göttingue, que ces cones volcaniques s'étoient formés ſous les eaux de la mer, qu'elles y avoient dépoſé les matieres calcaires qu'on voit à leur baſe, ce qui avoit donné naiſſance à une chaîne de montagnes ſecondaires, dont les éminences, qui étoient le produit du feu, ne s'apperçevoient qu'autant qu'elles avoient été aſſez élevées pour reſter au-deſſus des dépots: Il vit à Sandhoff des laves aſſez conſidérables de 40 pieds de hauteur, entre deux bancs calcaires chargés de coquilles. Enfin Mr. Noſe a trouvé dans différents Volcans de l'Allemagne quelques Huitres, Gloſſopetres, Gryphites, Corallites. Ces coquilles littorales fixent les places où la mer s'arrêtoit.

Il réſulte delà, que les Volcans éteints, qui n'ont rien de calcaire ſur leurs croupes, ont été formés ſous la mer, & que leurs cimes ont été bientôt miſes à ſec, ſoit par leur élévation qui s'eſt accrue, ſoit par la retraite des eaux qui s'eſt faite; elles auroient reſiſté au tems comme les autres, ſi elles avoient été couvertes de matieres calcaires.

Les couches volcaniques entremêlées avec les couches calcaires & coquilléres, mais ſur-

tout, les montagnes calcaires placées à côté des montagnes volcaniques, montrent que celles-ci ont été formées comme celles-là sous la mer; de maniere que ces masses colossales ne sont pas du même âge que la réformation de la terre, ou de la même époque que le sol que nous habitons. L'Etna fait voir à 400 Toises, au-dessus du niveau de la mer des traces de coquilles bien conservées: Il faut donc que cette partie de sa base ait été sous la mer. Il y a des courants de laves, observés par Mr. Dolomieu, qui sont entertés sous les montagnes calcaires de Carcaisi près d'Adorno, ce qui forme une masse calcaire de 500 pieds sur ces laves. Dans la partie N. E. de l'Etna, à plus de 300 toises au-dessus du niveau de la mer, on découvre des coquilles fossiles bien conservées, qui sont très nombreuses; ce sont precisément les especes qu'on pêche aujourd'hui dans les Mers de Sicile. Tout cela ne prouve-t-il pas que ce Volcan étoit formé avant que la mer se fut retirée au-dessus du Continent de la Sicile? Il y a pourtant 3000 ans qu'on connoit ce Volcan, il y a 3000 ans qu'il est au-dessus des eaux; mais s'il a toujours existé, il est bien vraisemblable que son cratere s'est fort élevé par ses éruptions postérieures.

Quand on calcule la masse de cette montagne d'après les éruptions connues, on comprend bien qu'elles n'ont pu la former comme on la

voit aujourd'hui, & qu'il faut recourir à des éruptions antérieures qui ſe ſont faites ſous les eaux. Cette montagne a une baſe dont la circonférence eſt environ de 60 lieues; ſon élevation a les deux tiers d'une lieue au-deſſus de la Méditerranée, ce qui forme un cone tronqué, dont la circonférence n'a gueres moins de 300 lieues quarrées. On peut dire les mêmes choſes de l'Hécla, & l'on peut croire que le Véſuve n'eſt peut-être que l'évent de l'antique Solfatara.

Il me paroit également probable, que tous ces Volcans de l'Archipel des Indes ont eu leur origine dans le moment de la reſtauration de la terre; qu'ils ſoulevérent alors ces isles hors de la mer, & qu'ils continuerent à lancer leur feu; ces Volcans ſont au moins très-conſidérables, & l'analogie qu'ils ont avec l'Etna doit faire croire à celle de leur origine. Il ſeroit pourtant poſſible que ces Volcans euſſent ſéparés ces isles des continens dont elles ſont aſſez rapprochées, & l'état de la Sicile permet de le ſoupçonner; ce qui me paroîtroit ſurtout vrai pour toutes les grandes isles qui ſont, comme les Isles Britanniques, dans le voiſinage des grandes terres.

§. II.

Du nombre des Volcans.

Le nombre des Volcans brûlants eſt très-conſidérable ; il y en a dans toutes les parties du monde ; il y en a ſûrement pluſieurs qui ſont encore ignorés ; au reſte je ne donne ce nom qu'à ces montagnes coniques qui ont un cratere couronné de feu, & qui ſe font remarquer par les phénomènes que je vais bientôt décrire.

C'eſt un fait bien ſingulier, que la partie de l'Europe qui a été dans l'ancien monde ſous la mer, qui doit avoir été couverte de Volcans avant la cataſtrophe dont Moyſe peint la réparation au premier Chapitre de la Genéſe, & dont les Volcans, qui y brûlent encore, ne ſont peut-être que les derniers qui furent allumés avant ce bouleverſement, n'offre à-préſent que cinq Volcans brûlants d'une maniere évidente : l'Etna, l'Hécla, le Véſuve, les Isles Eoliennes & de Santorin. La matiere combuſtible ſe ſeroit-elle épuiſée ? La retraite de la mer ſeroit-elle la cauſe de ce phénomene ? Les Volcans qui brûlent ailleurs, remplacent-ils ceux qui ſe ſont éteints ?

Il paroît d'abord que les Isles de l'Aſie ſont couvertes de Volcans, ou plutôt que ces Isles en ſont les produits. On les voit fumer dans

les Isles de Java, de Banda, de Sumatra, dans les Moluques, les Philippines, dans les Isles du Japon, au Japon même.

On ne connoit qu'un seul Volcan dans l'Afrique; mais cette partie du monde a été très-mal étudiée.

On a observé quelques Volcans en Amérique; celui de Nicaragua, près de la ville de Leon, celui d'Arequipa dans le Pérou, ceux de Mukhallo, Cotopaxi, Pichincha, à 50 lieues de Quito; on en voit dans les Isles Papoys, près des rivieres de Jénisey, de Pesida; au Kamtschatka, à la Terre de Feu, aux Antilles, aux Açores, aux Canaries, aux Isles du Cap Verd.

Les voyageurs ont découvert des Volcans dans les Isles de la Mer du Sud.

Le Volcan Pacaita a des éruptions d'eau & de feu; il détruisit la ville de Guatimala en 1773.

Enfin, s'il y a des Volcans brûlants, on sait aussi qu'il y a des Volcans qui ont cessé de jetter du feu; tels sont ceux de la Côte du Brésil, dans l'Isle de Queimoda, de même que dans les montagnes du Congo & d'Angola. Les Isles de Tercere & de St. Michel, qui brûloient autre-fois, fument seulement à-présent.

Mr. Faujas communiqua à Buffon une carte géographique curieuse; on y voit la situation de tous les Volcans éteints & brûlants, & l'on

y ſuit leur direction. Ce Volcaniſte part de l'Islande, où eſt l'Hécla; il parcourt pluſieurs isles à chauſſées baſaltiques: celle de Stromo, de Feroe, de Shetland, les Orcades, les Hébrides; il entre en Ecoſſe, où il ſuit une zone volcanique juſqu'à Edimbourg. Les Volcans ne pénètrent pas en Angleterre, mais on les ſuit par Dunbar & Sterling juſqu'en Irlande, où eſt la chauſſée des Géans.

Quand on entre en France, on trouve des Volcans éteints en Brétagne, entre Royen & Treguier, dans le Limouſin, l'Auvergne, le Bourbonnois, la Bourgogne. De l'Auvergne ces Volcans s'étendent juſqu'en Rouergue dans le Velay & le Vivarais. Le développement en longueur de ces Volcans ſe fait juſqu'à Agde, où les laves s'enfoncent ſous la mer pour reparoître entre Marſeille & Toulon; ici la mer empêche ou cache leur communication avec l'Italie.

La zone incendiée a une double direction pour arriver en Sardaigne, reparoître à Carthagène, paſſer en Portugal juſqu'à Lisbone, & ſe montrer enſuite en Eſpagne. La ſeconde joint l'Italie entre Gênes & Florence. En Italie l'incendie paroît univerſel comme en Sicile, où l'on obſerve le Véſuve, l'Etna, & les Isles Eoliennes, qui ſont tout-à-fait voiſins les uns des autres.

On revoit les laves de l'Italie dans l'Archi-

pel, à Santorin; elles paſſent par la Dalmatie juſqu'en Hongrie, où il y a des Volcans éteints. Cette chaîne ſe prolonge par l'Allemagne, pour joindre les Volcans d'Hannovre & de Caſſel; ceux-ci d'Habichoual vont joindre le Rhin juſqu'au vieux Briſach, & ils ſe rapprochent de la France du côté de Strasbourg.

Il ſemble que les montagnes primitives ont arrêté ces feux, qui ne ſemblent avoir agi que ſur les ſchiſtes, les argilles, les ſubſtances calcaires & métalliques.

On peut juger par cette eſquiſſe, que l'Europe a été violemment tourmentée par les feux ſouterrains; on aime à penſer qu'ils ont ſeulement agité les eaux de la mer, ſans cauſer aucun mal aux hommes & aux animaux, ſans brûler des campagnes riantes. On peut préſumer que les autres parties du monde offrent des traces auſſi violentes & auſſi répétées de l'action du feu; mais ce qu'on a pu ſavoir n'autoriſe point cette ſuppoſition; il faut pourtant avouer que ces régions n'ont pas encore été étudiées par les Naturaliſtes, & que nos connoiſſances volcaniques de l'Europe n'ont pas 50 ans. Comment donc les 5 bouches à feu, qui exiſtent en Europe, remplacent-elles tous ces Volcans dont on ne voit plus que les cadavres? Il me ſemble d'abord, que dans un très-grand nombre de ſiecles les Volcans dont on apperçoit les reſtes ont pu brûler ſucceſſi-

vement, de maniere que le nombre des Volcans brûlants enſemble n'a peut-être pas été plus grand que celui des Volcans qui brûlent aujourd'hui. Enſuite tous ces reſtes de Volcans n'annoncent pas pour chacun d'eux une bien longue durée, puiſqu'ils ont preſque tous une petite élevation & qu'ils paroiſſent preſque tous à niveau de la partie de l'Etna, qui porte des marques de ſon ſéjour dans la mer. Enfin, ſi les feux volcaniques ſe trouvent calmés en Europe, ils brûlent toujours avec force en Aſie; & ſi le nombre des Volcans Européens eſt ſi prodigieuſement diminué, ne ſeroit-ce point parce-qu'ils ſe ſont prodigieuſement augmenté ailleurs? C'eſt quelque choſe à l'ordinaire d'avoir des probabilités, lors même qu'elles ſont légeres, pour expliquer les phénomenes géologiques.

§. III.

Des principaux effets des Volcans.

QUAND un Volcan déploye ſon énergie, on entend des exploſions violentes. Le Volcan furieux lance alors, ou ſe prépare à lancer, ſes matieres embraſées; ſoit que l'action de ces matieres ſur l'air produiſe cet effet, ſoit qu'elles faſſent un effort conſidérable contre les parties de la montagne qui s'oppoſent à ſon paſſage;

paſſage ; mais ce n'eſt pas le choc ſeul de la lave qui occaſionne ce bruit ; les détonations annoncent un gaz, dont la dilatation & l'embraſement paroiſſent les principaux agens. L'Abbé Spallanzani fait voir ce gaz dans les laves ; il peut, à la vérité, y avoir des corps lancés ſans une détonation immédiatement préliminaire ; mais il ne ſauroit y en avoir, s'il n'y avoit point eu de gaz, & la viteſſe qu'il communique à la lave détermine l'intenſité du bruit qu'elle fait en s'échappant. On entend mugir la terre dans les environs de ces montagnes, quand elles ſont en travail ; la matiere embraſée produit ſurtout cet effet quand elle eſt pouſſée avec violence contre les flancs du volcan, & quand elle parvient ainſi à les faire crouler.

Un embraſement horrible accompagne ces exploſions effrayantes ; la matiere plus ou moins vitrifiée s'échappe, ou par le cratere qui lui offre toujours une libre iſſue, ou par les ouvertures nouvelles qu'elle s'eſt faite au travers des rocs qu'elle renverſe ; cette matiere en fuſion porte alors non-ſeulement le feu qu'elle renferme dans les endroits où elle ruiſſelle, elle lance encore hors du cratere une flamme vive, produite ſans-doute par la décompoſition de quelques corps en contact avec l'air.

Ces décompoſitions occaſionnent ſûrement ces tonnerres, ces détonations qu'on entend

dans les éruptions; ce ſont peut-être des bouffées de gaz inflammable, qui s'allument par leur melange avec l'air commun; ces tonnerres partent auſſi ſeulement de la cime de la montagne, où l'air commun peut atteindre le gaz inflammable & ſe mêler avec lui. Les éclairs qu'on obſerve doivent être l'effet de l'électricité qu'une fumée aqueuſe raſſemble ſuivant les expériences de Mrs. Volta & De Sauſſure; mais comme la longueur du conducteur ajoute à l'intenſité des effets électriques, il paroit que l'électricité doit agir dans ce cas, avec une force incalculable, puisque la longueur du conducteur y eſt ſouvent prodigieuſe.

Les effets des Volcans, lorsquils ſont en activité, varient comme les circonſtances; mais ils ſont tous terribles, & ils atteſtent tous l'immenſe puiſſance de la nature, qui cherche à ſe developper. Les Tremblements de terre qu'on éprouve dans le voiſinage des Volcans annoncent les efforts de cette matiere gonflée pour rompre les obſtacles qui s'oppoſent à elle, pour s'enfiler dans les cavernes où la reſiſtance eſt moindre, & culbuter les parties de la montagne qui traverſent ſon paſſage ou qui ne peuvent la contenir. Ce ſont des ouvertures énormes dans les flancs de ces monts ébranlés, qui cedent à l'impulſion violente des matieres pouſſées avec furie; ce ſont des cones formés par la chute des laves & des pierres jailliſſantes

hors de ces goufres. Ce ſont des cendres, des ſcories qui recouvrent les environs des Volcans. Pour l'ordinaire la matiere fondue bouillit dans ces antres profonds, l'effervescence s'accroit, le fluide vitreux s'éléve jusques à la hauteur de la coupe qui termine la montagne, & quand il ſe trouve ſoulevé par la matiere qui le pouſſe, ou par la dilatation & le dégagement du gaz qui ſe forme, ou par le feu qui s'augmente, alors ce fluide ténace s'echappe par les bords, & ſe verſe ſur les pentes qu'il rencontre, il y devient la ſource de ces torrents de feu, de ces lits de lave plus ou moins poreuſe, qu'on obſerve quand elle s'eſt refroidie, & quand elle a ceſſé de couler. On peut croire que la lave la moins poreuſe ſe fait jour au travers des flancs de la montagne, parceque les gaz qui ſe forment dilatés par la chaleur, ne peuvent la ſoulever juſques en haut.

Mais rien ne peut peindre l'action prodigieuſe des Volcans, comme la formation des montagnes qui les entourent, et qui en ſont les monſtrueux effets. Monte nuovo, cette montagne aſſes haute, a paru dans toute ſa grandeur au bout de 48 heures. Les montagnes nombreuſes qui enveloppent l'Etna, ſont ſon ouvrage; l'Etna lui-même, cette montagne coloſſale, eſt le produit de ſes feux. L'Iſle de Santorin a été lancée hors de la mer par un Volcan & entierement formée au bout de quel-

ques jours ; l'Isle de Ny-Oas a paru dans la mer du Nord au bout d'une nuit.

On a cru que les Volcans communiquoient entr'eux ; on a au moins imaginé cette communication entre les Volcans de Sicile & ceux des Isles Eoliennes ; on a surtout remarqué ces rapports à l'occasion de la catastrophe de Lisbone ; la terre de l'ancien continent fut presque ébranlée partout dans cette terrible époque. Ne pourroit-on pas supposer, que cette communication lie les Volcans éteints avec les brûlants ? Lipari ne donne plus de feu depuis que Vulcano le vomit avec abondance.

§. IV.

Des produits volcaniques.

On connoit mieux les produits des Volcans que les Volcans qui leur ont donné naissance, parce-que les premiers paroissent au grand jour, & ils deviennent l'objet des observations du Physicien ; tandis que les Volcans ne préparent qu'en secret leurs terribles ravages.

Les produits volcaniques sont assez semblables partout, soit qu'on les considére dans leur qualité, soit qu'on les suive dans leurs différences. Ils se ressemblent de même dans les Volcans anciens & dans les Volcans modernes, dans ceux qui brûlent & dans ceux qui sont éteints. Le feu, cet agent universel

forme ces produits, & comme il agit ſur des matieres qui ont une grande analogie, il doit amener des effets à-peu-près les mêmes. Les baſaltes & les laves du Vivarais ſont tout-à-fait analogues aux baſaltes & aux laves de l'Etna; quand on décompoſe ces matieres, on y trouve les mêmes éléments, & cette reſſemblance s'obſerve encore dans tous les autres produits. Il ſembleroit ſeulement que les pierres ponces & les baſaltes ſont plus rares que les autres ſubſtances volcaniques.

On remarque ſouvent des matieres rejettées par les Volcans, qui ont été entrainées par l'effort des matieres embraſées, ſans en avoir ſupporté l'impreſſion deſtructrice. On trouve des blocs de pierre peſants pluſieurs milliers de livres, lancés à une demi-lieue du Volcan qui n'avoient éprouvé que l'effet de l'impulſion du feu, ſans avoir été altérés par l'intenſité de ſa chaleur. Le Chevalier Gioeni remarque pourtant, que le Véſuve eſt le ſeul Volcan connu, qui rejette des pierres primordiales ſans aucune altération.

Mais ſi l'on obſerve cette uniformité dans les produits volcaniques pris en maſſe, on ceſſe de les obſerver, quand on les analyſe ſéparément. Les laves contiennent bien à peu-près les mêmes éléments, mais on ne les trouve pas dans les mêmes proportions. Les produits du Véſuve actuel différent de ceux

qui formerent le Somma. Le foyer d'un Volcan ne ſauroit être toujours le même, il doit changer après les grandes éruptions, en préſentant au feu de nouveaux alimens, il eſt très-probable qu'il donnera naiſſance à d'autres produits. L'Etna ne fournit point de verre, ou s'il en fournit, c'eſt dans une quantité infiniment petite, on en trouve au contraire beaucoup avec les pierres ponces dans les Isles de Lipari. Les ſchorls, qui ſont très-communs dans les laves du Véſuve, ſont très-rares dans l'Isle d'Iſchia, qui en eſt très-voiſine.

La plus ou moins grande force du feu, ſa plus ou moins grande durée, les différens mèlanges des pierres, des terres, des ſels, les differentes proportions des mèlanges, la quantité du fer, quelques circonſtances particulieres, influent ſur la nature des produits & ſouvent ſur leur cryſtalliſation. La formation du ſel ammoniac & des baſaltes paroiſſent dépendre de quelques cas ſinguliers.

Tous les produits volcaniques analyſés contiennent beaucoup de matiere ſiliceuſe, d'argille, un peu de terre calcaire, & de fer, quelquefois un peu de magnéſie. Cette uniformité annonceroit, qu'il n'y a eu de différence que dans les circonſtances extérieures; on ne ſauroit au moins imaginer ici d'autres parties vaporiſables que celles qui ont été le produit de la décompoſition de quelques corps; mais

on préſume que les feux ont agi ſur le même fond & qu'à une certaine profondeur les matériaux de la terre ſont aſſez homogenes.

Les courants des matieres enflammées ſont de toute grandeur ; on obſerve généralement, que les parties les plus compactes, les plus denſes, ſont au fond, comme étant les plus peſantes ; les ſcories ſont par conſéquent à la ſurface, comme étant les plus légeres, & elles y ſont recouvertes de cendres argilleuſes. Tous les courants de laves expoſés à l'air ont leur ſurface chargée de ſcories. L'action de l'air ſur les laves embraſées occaſionne ſans doute cette combuſtion plus vive, plus rapide qui les ſcorifie ; c'eſt pour cela qu'on a trouvé de même des ſcories ſur les baſaltes.

Il y a des produits volcaniques qui ſont tout-à-fait accidentels, on ne peut pas au moins les regarder comme l'ouvrage du feu ; telles ſont les cryſtalliſations formées dans des trous de laves comme les *Zéolites*, les *Chalcedoines*. Les eaux plus ou moins chargées d'air fixe diſſolvent une quantité plus ou moins grande d'argille ; peut-être même l'eau pure produit cet effet au bout d'un tems très-long par le moyen d'une forte chaleur. Si l'on pouvoit analyſer l'eau des Enhydres, peut-être y trouveroit-on l'argille comme on trouve le quartz dans l'eau des cryſtaux, que les trous des rochers renferment ? Mrs. Reuſs & Noſe, dans

leurs voyages orographiques, parlent de ſources dont les eaux contiennent de l'argille. Le premier apprend, qu'une ſource de cette eſpèce ſort d'une colline baſaltine en Boheme. Mr. Noſe décrit une ſource ſemblable dans le *Journal de Phyſique T. XVIII.* Mr. Black montre la matiere ſiliceuſe diſſoute par l'alkali dans la fameuſe ſource chaude d'Islande. Enfin il ſeroit poſſible qu'une chaleur très-forte, prolongée très-longtems, rendit l'eau capable de diſſoudre des corps qu'elle n'auroit pas pu diſſoudre autrement, comme on le voit dans la machine de Papin. Les analyſes des Zéolites fourniſſent plus ou moins de matiere ſiliceuſe, mais au-moins elles en contiennent toujours la moitié de leur poids. Il en ſera de même des cryſtaux de gypſe qu'on trouve dans les trous de laves; l'eau y pénétre comme dans les trous de grenats, qui ſervent de matrices aux cryſtaux. L'eau reduite en vapeurs s'inſinue partout, & elle devient peut-être alors, quand elle eſt comprimée, un diſſolvant plus puiſſant qu'auparavant.

On trouve les *Zéolites* dans les matieres volcaniques anciennes & modernes. Il ſembleroit que l'eau de la mer peut amener la terre calcaire qu'elles renferment, que les fumées d'acide ſulphureux y produiſent l'argille en décompoſant les laves, & que la terre ſiliceuſe ſe diſſout, ſe fond, & ſe vitrifie par ces melanges ſuivant les circonſtances.

Les *Baſaltes* ſont des laves cryſtalliſées, ſi l'on peut ſe ſervir de ce mot, ou plutôt elles ſont des laves qui affectent des formes particulieres. Il y a des Baſaltes antiques & modernes, mais ils ſont plus communs dans les Volcans anciens, il eſt très-difficile d'en appercevoir des traces dans le Véſuve; il y en a des quantités conſidérables ſur les baſes de l'Etna, de même qu'en Ecoſſe & en Irlande, où ils occupent quelquefois l'eſpace d'une lieue.

Les Minéralogiſtes ont eu deux opinions différentes ſur l'origine des Baſaltes, les uns les ont regardé comme un produit du feu & les autres comme un produit de l'eau. Pluſieurs ont cru que les Volcans anciens n'ont fourni tant de baſaltes que parceque leurs laves avoient coulé dans la mer: Mais Mr. l'Abbé Spallanzani prouve, que les Baſaltes peuvent être produits par la voye ſeche & par la voye humide; l'expérience apprend au moins, que les cryſtalliſations peuvent ſe faire de ces deux manieres, & l'obſervation démontre que le Trapp de Suède, qui eſt une eſpèce de Baſalte, a une origine aqueuſe, tandis que Mr. Spallanzani a vu auſſi des Baſaltes ſur la cime de l'Etna & dans le cratere de Vulcano, où la mer n'eſt ſurement jamais montée. Ce grand phyſicien obſerve encore, que la chute des laves coulantes dans la mer, n'a pu leur donner une forme prismatique, puiſqu'il a remarqué

des laves prismatiques dans l'eau comme dans l'air, & puiſqu'il en a vu qui n'étoient prismatiques dans aucun de ces cas. Il paroit que la nature des laves doit influer ſur cette configuration, au moins toutes les terres ne la prennent pas indifféremment quand elles ſe ſechent. L'argille favoriſe la formation de ces prismes par la retraite qu'elle éprouve en perdant ſon humidité. On a réduit en poudre le Traſs d'Andernach, on l'a humecté & deſſéché dans un four, il s'eſt formé un grand nombre de fentes, des colonnes de 4 ou 5 ou même 7 cotés; elles étoient dures & ſonnantes quand on les frappoit. Dans les Baſaltes d'Unkler on trouve des Baſaltes qui ont des cavités pleines d'eau; ce fait n'eſt pas général, il eſt raconté par un anonyme; Mrs. Collini & De Luc n'en parlent pas.

Il y a des laves en boule; elles peuvent s'être façonnées de cette maniere dans l'air, quand la matiere fondue y a été lancée; le refroidiſſement peut produire quelque fois cet effet, mais il peut être auſſi occaſionné ſouvent par le roulement que les morceaux de laves éprouvent, ou par l'agitation des eaux, à laquelle ils peuvent être expoſés, comme l'obſervation le démontre.

Les laves en tables ou en couches ſont peut-être formées par le refroidiſſement prompt de la couche chaude de lave, placée ſur une cou-

che froide; la premiere ſouffre une retraite ſubite qui la ſépare de la couche qu'elle recouvre. Il y a des laves qui ſe diviſent en feuillets de la même maniere.

Ce qu'on trouve le plus communément autour des Volcans, ce ſont des matieres pierreuſes ou terreuſes plus ou moins fondues, plus ou moins vitrifiées, & parmi ces matieres on compte les laves, les pierres ponces, les émaux ou les verres plus ou moins tranſparents.

Les *Laves* varient à divers égards, ſuivant le Volcan & les momens de l'éruption. Les Grenats abondent dans les laves du Véſuve, & les Feldſpats dans celles de l'Etna. Les laves des Volcans éteints de l'Etat de Veniſe, des Isles Ponces & de Lipari, ſont granitiques; celles de l'Etna ſont porphyritiques. Les matieres qui forment la montagne de Somma ne reſſemblent pas à celles des laves actuelles du Véſuve. Les foyers des Volcans doivent changer de place par la combuſtion des matières qui y éprouvent l'action du feu, & ſurtout par leurs éruptions, qui chaſſent au-dehors des volumes auſſi conſidérables de ſubſtances pierreuſes fondues; mais on obſerve aſſez généralement, que les anciens Volcans, & ſurtout les premieres éruptions de ceux que nous voyons brûler, donnent des laves plus homogenes.

Les laves ſe diſtinguent en laves compactes

privées plus ou moins de bulles, ou en laves poreuſes qui ſont remplies de bulles ou de pores. Comme l'Abbé Spallanzani a bien prouvé, que le gaz producteur de ces bulles étoit un produit de la matiere même de ces laves volatiliſées par le calorique, il en réſulte que la différence de ces laves dépend abſolument de leurs parties conſtituantes ou du degré de feu qui agit ſur elles. Il y a des laves qui ont coulé & qui laiſſent reconnoître la pierre dont elles ſortent, elles ont preſque toutes, comme les métaux fondus qui ſe refroidiſſent, leur premiere forme.

L'analyſe qu'on a faite des laves a montré, quelles étoient compoſées de différentes pierres fondues au feu, ou mêlées avec celles qui avoient ſubi la fuſion; on y a reconnu le Porphyre & d'autres pierres, mais en général elles fourniſſent le Feldſpat, les Schorls de différentes couleurs, les Chryſolites, le Grenat, la pierre de Corne, la Magnéſie: En un mot, elles contiennent beaucoup d'argille, aſſez de terre ſiliceuſe, une grande quantité de fer; au reſte les élémens ſimples des laves ſont les élémens compoſants d'autres pierres plus compoſées.

Il eſt curieux de remarquer, que les laves ſont plus attirables par l'aiman que les pierres qui leur ſervent de baſe, ſuivant l'obſervation de Mr. Dolomieu; mais l'Abbé Spal-

lanzani en donne la cauſe, quand il montre, que les laves chauffées étoient plus propres à être attirées par l'aiman que les autres. Le fer ſe déſoxideroit-il alors? Y auroit-il quelques corps qui euſſent plus d'affinités avec l'oxygene du fer? Cet oxygene ſeroit-il la cauſe de la chaleur des Volcans?

Les laves ſont plus variées par l'action du feu que par toute autre cauſe. Il fait ſans-doute la différence entre tous les degrés de poroſité qu'on y obſerve par le gaz qu'il forme en les volatiliſant, & il produit vraiſemblablement cet effet autant par ſon intenſité que par ſa durée; ces remarques ſont importantes, parce,qu'il eſt très-vraiſemblable que cet état influe ſur l'action réciproque des éléments.

Les laves compactes different peu des pierres qui les ont produites; en général elles ſont plus peſantes, plus dures, plus ſonores, plus fuſibles, plus attirables à l'aiman que les roches naturelles. Le feu leur a donné un grain plus fin avec une plus grande denſité, peut être le fer s'eſt il déſoxidé. Les laves compactes ſont plus communes dans les Volcans éteints que dans ceux qui brûlent; elles ne ſont pas la millième partie de l'Etna, ſuivant Mr. Dolomieu; elles y ſoutiennent les laves poreuſes & les ſcories. Dans les Volcans éteints du Vivarais, il y a des montagnes entières de baſalte; les autres laves y étoient ſans-doute éga-

lement, mais elles ont été detruites par l'action de l'air, de la lumiere, de l'eau &c. qui les ont attaqué avec d'autant plus d'avantage qu'ils les attaquent probablement depuis le renouvellement de la terre.

Les laves dans les mêmes courants ne ſont pas homogenes, quoique leur différence ne ſoit pas grande; mais on y trouve plus ou moins de ſchorls ou de Feldſpats. En général Mr. Dolomieu obſerve, que les laves ſont d'autant plus poreuſes & bourſoufflées, qu'elles contiennent plus d'argille ou de Magnéſie, & qu'elles ſe rapprochent d'avantage de la roche de corne.

Les laves varient par leur dureté; quelques-unes font à peine feu avec le briquet, tandis que d'autres en donnent beaucoup par ce moyen.

En général les laves compactes ſont un ſecrèt qu'on n'a pas pu encore pénétrer.

Les laves de la Solfatara ont pour baſe le Petroſilex & la pierre de corne. Mr. Spallanzani y a encore trouvé le granite en petits morceaux, qui paroiſſent errants & d'avanture. Il y a des laves à baſe de pierre de Poix dans les monts Euganéens, ſuivant l'obſervation du même Naturaliſte. Il montre qu'une roche porphyritique avoit été changée en lave, la celluloſité de ſa maſſe & la direction des cellules, dont le grand diametre ſuit le courant de la

lave, ne lui laiſſent pas douter qu'elle n'ait coulé. Il avoit vu de même, que les laves qu'il appelle *pomicoſe*, trouvées dans un ancien cratere de Monte nuovo & produites avec toute la montagne en 1538, avoient pour baſe une pierre de corne avec quelques écailles de Feldſpat.

Les cellules des laves cellulaires ſont formées par la matière des laves que le feu a vaporiſé ou gazifié. Ce gaz eſt très-vraiſemblablement la cauſe des tremblements de terre, comme Mr. Spallanzani l'a obſervé; mais comme le briſement qu'il occaſionne ſe fait ſans éclats, il paroit qu'il ne peut produire des grèles.

Les laves ſimples ſont trés-rares, elles ſont pour l'ordinaire la réunion de pluſieurs eſpeces de pierres fondues mêlées & agitées par le mouvement que le feu leur imprime; d'ailleurs ces pierres elles-mêmes ſont compoſées de divers éléments, qu'on retrouve dans les blocs altérés par le feu, tandis que d'autres n'en ont que peu ou point ſouffert.

Les laves conſervent très-longtems la chaleur qu'elles ont contractée. Celles qui s'échappent en caſcades coulent après avoir fait leur ſaut, quoiqu'elles duſſent s'être ainſi fort réfroidies. La lave qui étoit ſortie en Octobre 1787 du cratere de l'Etna, fut encore trouvée chaude en Septembre 1788 par Mr. Spallanzani; cela ſuppoſe que les laves forment

des maſſes conſidérables, & qu'elles ſont de mauvais conducteurs de chaleur.

Les *Scories* différent des laves, parce-que les premieres ont ſouffert une plus grande altération que les ſecondes; elles ſont plus gonflées, leur ſurface eſt plus raboteuſe; elles reſſemblent aux pierres de Stromboli, qui retombent ſouvent dans le même cratere, où elles éprouvent ainſi ſouvent l'action du feu, ſuivant l'obſervation de Mr. Spallanzani. Ce ſont en un mot des laves plus altérées par le Volcan. Ces Scories prennent les couleurs jaunes, rouges, blanches, violettes; les laves diminuent alors de compacité & de peſanteur, mais elles en augmentent auſſi quelquefois, quand il ſe forme du Gypſe dans leurs pores.

Il ſe pourroit bien que les laves ſe changeaſſent en ſcories ſur leurs courants par l'action de l'air, qui les conſume davantage & qui leur fait ſentir plus fortement l'impreſſion du feu. Les ſcories légeres ſont moins vitreuſes que les autres, mais elles ſont plus ſpongieuſes; il ſembleroit qu'elles ont plus éprouvé l'action du feu, qui les a plus brûle; peut-être auſſi avoient-elles été plus tourmentées par les ſubſtances élaſtiques qui ſe dégageoient à leur ſurface. S'il n'y a point de ſcories dans les Volcans anciens, c'eſt ſans-doute parce-qu'elles ont été détruites par une longue action

des

des élémens ſur elles, & parceque leurs débris ont été entraînés par les eaux.

Les *pierres ponces*, dont la nature étoit preſque inconnue, ont été trouvées enfin par l'Abbé Spallanzani le produit d'une eſpèce de vitrification, qui auroit changé en un verre parfait les pierres qui les forment, ſi elles avoient éprouvé un coup de feu plus violent; une très-grande quantité de matieres gazeuſes les a rempli de bulles, & l'on voit que ces pierres vitrifiées ſe ſont figées en coulant, au moins la forme oblongue des bulles annonce le ſens du courant, ſuivant l'obſervation fine de ce grand Phyſicien.

Les analyſes que Mr. Spallanzani a faites des pierres ponces, prouvent, que leur baſe n'eſt pas toujours la même, puiſqu'elle eſt dans les unes le Feldſpat, dans d'autres la pierre de Corne, qu'il y en a où l'on croit diſtinguer l'Amiante; mais il ne l'a fortement ſoupçonné que dans les pierres ponces des Isles de Santorin; en général on ſait, que le Silex domine dans ces pierres.

Les pierres ponces de Lipari, ſuivant l'obſervation de Mr. Spallanzani, forment des lits qu'il a bien remarqué; ils annoncent la différence du tems de leur production. Chaque lit eſt compoſé de petites boules plus ou moins groſſes; cette forme globuleuſe, qui eſt la plus commune, fait ſoupçonner que la matiere a

été projettée dans l'air. Les circonſtances & la nature du jet font ſans-doute varier la groſſeur de ces morceaux, & quelquefois leur forme; mais parmi les différentes eſpèces de ces pierres, on en voit qui ont coulé. En général les pierres ponces ſont une eſpèce de lave ſuſceptible de vitrification; il y en a qui ſont parfaitement vitreuſes. Au reſte il me ſemble que l'on ne trouve les pierres ponces que dans les pays volcaniques, où il y a le plus de verre, où le feu s'eſt développé avec le plus de force; c'eſt peut-être la raiſon pour laquelle il n'y en a point à l'Etna, tandis qu'elles abondent à Lipari, qui a été vraiſemblablement le foyer principal des Volcans voiſins.

Il y a non-ſeulement des matieres & un coup de feu propres à produire les pierres ponces, il doit y avoir encore des circonſtances néceſſaires à leur formation; le Véſuve, qui en fourniſſoit autrefois, n'en fournit plus; le grand feu qui cauſa cette éruption, fameuſe par la deſtruction d'Herculanum & de Pompeja, étoit peut-être indiſpenſable pour donner naiſſance aux pierres ponces. On a cru que ces pierres devoient leur origine au Granite, mais il y a des laves où le Granite eſt fondu, quoique la pierre ponce ne paroiſſe pas, & on le fond chymiquement ſans produire des pierres ponces.

On trouve ces pierres ponces, qui ſont ſi

néceſſaires aux arts, dans les Iſles de Lipari; en Islande, au Véſuve, à Andernach, dans la Heſſe, aux Hébrides, dans l'Isle de Bourbon, dans les Iſles de la Mer du Sud, & dans celles de la Grece.

Les *Emaux* ou verres opaques ſont verdâtres, gris, bleuâtres; ils ſont moins communs que le verre; on en trouve dans les Volcans éteints de l'Allemagne, dans le Traſs de Caſſel, dans le pays de Trausfeld, à Tockay, aux Crapacks, en Boheme, en Saxe, à Malte.

Les *Verres* ſont plus tranſparents que les Emaux; ils varient à mille égards pour la couleur, la tranſparence & la forme; il y en a qui ſont très-tranſparents quand ils ſont minces, & qui rayent nos verres à vitre comme ceux de Lipari, ſuivant l'obſervation de Mr. Spallanzani. On rencontre quelquefois des verres en boule d'un diamètre de quelques lignes, & même de 4 pieds; il eſt ſans-doute ſous cette forme, parcequ'il a été lancé fluide dans l'air.

On ne découvre gueres des verres volcaniques, que là où il y a des pierres ponces; il n'y a point de verre, proprement dit, à l'Etna; Mr. Dolomieu parle d'un morceau qu'il y a recueilli, dont l'origine lui paroit incertaine. Les ſcories de Monte Roſſo ſont couvertes d'un vernis vitreux. Il y a du beau verre en Islande, mais il y eſt rare; il y en a auſſi à

Montbrûlé en Vivarais, & en Sardaigne, où il eſt pur; on en ramaſſe dans l'Isle de Bourbon, dans l'Isle de France, à O-Nomocka près de Taïti, dans les Isles Eoliennes, mais ſurtout à Lipari, où Mr. Spallanzani en a vu une maſſe qui a 18 miles de tour.

On trouve du verre en filet dans les Isles de l'Aſcenſion & de Bourbon. Mr. Faujas en avoit vu en Vivarais. Mrs. Dolomieu & Spallanzani en ont découvert dans les Isles de Lipari. Ce dernier donne même une explication heureuſe de ce phénomene: il ſoupçonne que la matiere en fuſion prête à ſe figer, eſt placée entre deux corps qui s'écartent, & qui produiſent alors l'effet de la glu que l'on mettroit entre deux.

La *Pouzzolane* ſe trouve dans les Volcans anciens & nouveaux; c'eſt une argille ou une marne martiale, un peu endurcie au feu & diviſée par la force des vapeurs; on la regarde comme un detritus de laves, qui varie beaucoup pour la couleur & la matiere; elle eſt placée pour l'ordinaire autour des crateres des Volcans brûlants, ou dans les crateres des Volcans éteints. Le frottement des parties, l'action de l'air, des fumées acides contribuent beaucoup à leur décompoſition; on y trouve les Feldſpats, les Schorls, les Grenats & la terre argilleuſe ſéparés.

Mr. Dolomieu ne croit pas que les Pouz-

volanes ſoyent les produits de l'altération des laves, mais il les ſoupçonne plutôt l'effet de l'action des Volcans, qui les forme quand ils rencontrent une matiere convenable.

Le *Tufa*, ou le *Tuf*, eſt formé par l'union des débris des laves ou des pierres ponces avec l'eau; c'eſt une bouillie qui s'eſt deſſèchée, on y retrouve l'argille des laves décompoſées. Mr. le Chevalier Hamilton a vu un morceau de Tuf, formant le moule de la tête d'une ſtatue qui en avoit été recouverte; ce qui prouve qu'il avoit d'abord été dans un état de molleſſe, qui lui avoit permis de prendre cette empreinte. Il y a beaucoup de Tufs argilleux. Mr. Spallanzani en a vu près de Caſerte, qui ſont formés par des débris de pierres ponces. On ne découvre pas dans les nouveaux Volcans les cauſes productrices des Tufs; il paroit qu'ils ont été formés ſous la mer, & que le Peperino, qui eſt une eſpèce de Tuf, eſt l'ouvrage des éruptions fangeuſes, ſemblables à celle qui couvrit Pompéja.

Les *Cendres* volcaniques ſont des detritus de laves, qui n'ont rien de commun avec les cendres du bois; elles ſont griſes, blanches, noires, rouges, d'une matiere argilleuſe; elles contiennent du quartz, du fer. Les cendres s'accumulent pendant qu'il n'y a point d'éruption; l'eau réduite en vapeurs devient un moyen pour les chaſſer. On peut ſe faire une

idée de ces cendres, quand on penſe aux Tufs & à la Pouzzolane, qui recouvrent en Italie un eſpace de cent miles; elles ſont amoncelées ſur Herculanum & Pompéja à la hauteur de 70 pieds. On obſerve les Schorls dans les cendres comme dans les Pouzzolanes, & par conſéquent dans les Tufs.

Ces cendres ſont inſéparables des éruptions volcaniques; c'eſt pour cela qu'elles ſont ſi communes à Stromboli; l'incendie de l'Etna en 1787 les pouſſa juſqu'à Malte; on les obſerva de même en 1669. On ſait quelle quantité de cendres le Véſuve répandit, quand Pline l'ancien fut la victime de ſa curioſité.

Les cendres volcaniques contiennent un peu plus de la moitié de leur poids d'argille, une petite quantité de terre calcaire, de magnéſie, de fer, & le reſte de ſilice.

On obſerve encore des *Sables* près des Volcans, qui ne ſe diſſolvent pas dans l'eau comme les cendres; ils ſont le dernier produit du bourſoufflement des laves; à Stromboli il y a des ſables formés par des débris de Schorls; on y voit des corpuſcules vitreux. En général les morceaux différents, chaſſés hors du Volcan par l'éruption, ſe choquent, ſe briſent; & la pouſſiere qui forme ce ſable, eſt le réſultat de ces chocs.

On comprend comment une matiere fondue reçoit dans ſon ſein divers corps ſolides;

qu'elle peut retenir liés entr'eux, lorſqu'elle ſe durcit en ſe réfroidiſſant; c'eſt ainſi que ſe forment les eſpèces de *brèches* des Volcans; on en trouve pluſieurs au pied du Véſuve; celles qui ne contiennent point de matieres volcaniques ſont primordiales, elles ont été réjettées ſans altération, les autres ſont poſtérieures aux éruptions; plus les brèches contiennent de matieres compoſantes, plus elles annoncent d'éruptions antérieures à l'agglutination, plus elles peuvent donner d'idées ſur l'antiquité de la montagne brûlante. Au bas du Somma on obſerve une brèche réjettée par le Volcan, qui contient des Grenats, des Hyacintes, du Spat fuſible, du fer micacé, des Schorls, du Spat calcaire, du Mica noir & verd, une Steatite verte, un Quartz blanc; on y découvre auſſi des pierres calcaires calcinées.

Il y a d'autres eſpèces de brèches; mais toutes les laves en ſeroient, puiſqu'elles contiennent ces Feldſpats, ces Schorls ſi communs, ſi reſpectés par le feu, dans la plupart des laves, quoique les Schorls ſe fondent à un feu qui n'eſt pas conſidérable.

Il paroit par l'Analyſe de Mr. Sewergin, rapportée dans les derniers *Mémoires de Petersbourg*, que les *Schorls* des Volcans ont de grands rapports avec les Schorls blancs, & ſurtout avec les Zéolites; ils contiennent 48 parties de matiere ſiliceuſe, 40 d'argille, 5 de

terre calcaire, un peu de magnéſie blanche, & ſ de fer. On trouve communément les Schorls dans les montagnes primitives, & c'eſt peut-être pour cela qu'ils ſont dans les Volcans, parcequ'ils ſont contenus dans les pierres que les Volcans fondent; on s'en aſſure quand on examine les pierres intactes, qui ſont lancées hors des crateres.

On rencontre de même ces Schorls dans les cendres volcaniques, dans la Pouzzolane, mais plus rarement dans les laves poreuſes, & jamais dans les ſcories. Il ne paroit pourtant pas que ces Schorls ayent été briſés par l'action, qui réduit les laves poreuſes en cendres. Les Schorls blancs, qui reſſemblent aux Grenats, ſont toujours dans les laves poreuſes & dans les laves fermes; mais il y en a rarement dans les cendres & la Pouzzolane; ils ont été peut-être briſés. Mr. Spallanzani a trouvé des Schorls errants à Monte Roſſo, & il croit qu'ils ſe ſont ſéparés de la matiere qui les contenoit, lorſqu'elle a été lancée par les fluides élaſtiques. Il eſt fort-ſingulier, que ces Schorls ſe fondent mal à notre feu, quand ils ſont ſéparés de la baſe de lave qui les renfermoit, tandis qu'ils ſe fondent bien & facilement avec elle. On obſerve à peu-près la même choſe pour les Feldſpats.

Le *Soufre* eſt commun dans la plupart des Volcans; c'eſt l'acide ſulphurique qui a perdu

ſon oxygene, & qui l'a fourni ſans-doute pour attiſer le feu; au reſte, le calorique, qui ſe développe dans ces mines de feu, peut être encore produit dans la combinaiſon du gaz hydrogene ſulphuré avec l'air vital qui eſt dans l'air commun. On voit quelquefois le ſoufre attaché à la terre blanche de la Solfatara, à cette argille plus ou moins combinée avec l'acide ſulphureux. Ce ſoufre eſt ſublimé dans les étuves de Lipari; on le découvre à l'extrêmité des canaux qui donnent paſſage aux vapeurs, mais celui-ci eſt uniquement produit par le gaz hydrogene ſulphuré. Ce minéral peut être encore formé par l'action de l'acide ſulphureux ſur les métaux, qui privent le premier de ſon oxygene, peut-être même par la ſeule influence d'un feu violent & continué ſur cet acide.

Les produits ſulphureux ſe remarquent ſurtout dans les Volcans à demi-éteints, comme la Solfatara & Vulcano; dans les Volcans brûlants le ſoufre qui ſe forme par les moyens dont j'ai parlé, peut ſe changer encore par la combuſtion en acide ſulphureux.

On trouve aſſez de *Fer* dans les laves, mais quoiqu'il y ait ſouffert une grande chaleur, il n'a pas ceſſé d'être attirable à l'aiman; & même celui qui a perdu cette propriété, la reprend, ſuivant les expériences de Mr. Spallanzani, quand on l'expoſe au feu, quoique la plupart

des fers des mines ſoyent privés de cette qualité. Au reſte, cet ingénieux Naturaliſte a fait voir, que la chaleur propre à fondre les matieres volcaniques ſuffit pour agglutiner les parties de la limaille de fer; mais on ſait bien que le fer eſt dans cet état ſans calcination ou oxygenation, & qu'il peut conſerver ainſi ſon magnétiſme; d'ailleurs, s'il y avoit dans les laves quelques parties bitumineuſes, elles pourroient ſervir avec la chaleur à déſoxider le fer, s'il avoit été oxidé; ce qui me paroit d'autant moins probable, qu'il doit y avoir réellement peu d'oxygene combinable dans les entrailles des Volcans.

On ne connoit pas la quantité de fer qui doit avoir été employée dans les laves de l'Etna, ſurtout quand on réfléchit à la maſſe prodigieuſe de cette montagne coloſſale. Le calcul apprend, que les eaux de Drisbourg, dans l'Evêché de Paderborn, en diſſolvent 30,000 liv. par an. Sans-doute les eaux acidules, qui traverſent les matieres ferrugineuſes, s'en chargent autour des montagnes brulantes. On ſait quelle quantité de fer il y a dans le Hartz, près des Volcans éteints de l'Allemagne. C'eſt une conſidération remarquable dans l'hiſtoire des Volcans.

Le fer, par le moyen du feu, paſſe par mille nuances, depuis le rouge le plus vif au plus pâle, depuis le noir & le brun juſqu'au gris, au blanc, au verd, au jaune diſſous par

les eaux. On voit le fer former les Hématites, ou ſe précipiter en ſédiment limoneux. Le fer même peut ſe ſublimer, comme dans la lave micacée de Volvic.

Le *fer ſpéculaire*, ſuivant la deſcription de Mr. Spallanzani, eſt cryſtalliſé en lames verticales à la roche-matrice, ſur laquelle elles adherent ſi fort, qu'il faut les rompre pour les détacher; les deux plans de chaque lame ſont paralleles entr'eux, ou ſont très-près de l'être; certaines lames ſont circonſcrites par 6, 7, 8 côtés, ou même avantage; ces lames varient par leur longueur & leur largeur; leur poli eſt plus beau que celui du plus bel acier. Ce fer a paru à ſon ingénieux obſervateur formé par la réunion de pluſieurs lames placées les unes ſur les autres, & liées étroitement; ces lames ſemblent compoſées de fer volatiliſé, qui s'applique ainſi par couches qui ſe recouvrent l'union du fer avec l'acide muriatique favoriſe cette volatiliſation, ſuivant les expériences rapportées par Maquar. On a trouvé ce fer volatiliſé dans le grillage d'une grande maſſe de Pyrites aux fonderies de St. Bel; on l'obtint auſſi, en traitant le fer par le moyen des ſels ammoniacaux, ou en l'expoſant à la vapeur de l'eau dans un canon de fuſil rougi au feu. Quand ces lames ſont réduites en poudre, elles donnent une eſpèce d'Oxide de fer noir, diſſous ſans effervescence dans les aci-

des; cet oxide commence d'être oxidé; je ſuis très-porté à croire, que la vapeur de l'eau fortement chauffée peut produire le fer ſpéculaire en s'appliquant ſur le fer rougi. On en eſt bien plus perſuadé, quand on ſait premierement que l'eau oxide le fer qu'elle touche lorſqu'il eſt rouge, & ſurtout quand on s'eſt aſſuré qu'elle emportoit avec elle, lorſqu'elle ſe changeoit en vapeurs, toutes les parties métalliques qu'elle parvenoit à diviſer extrémement.

Le fer ſpéculaire peut & doit pourtant ſe former par la voye humide, puiſque Mr. De Sauſſure en a trouvé dans des endroits fort-élevés, au-deſſus du *Lac du plan de l'aiguille*, où il y étoit attaché à un morceau de quartz. *Voyages dans les Alpes T. II. p. 72.* Le même Naturaliſte en a encore découvert à la cime du *Col entre les deux fenêtres*, aux environs du grand St. Bernard; ſa gangue eſt mêlée de quartz & de pyrites, il agiſſoit ſur le Barreau aimanté, *ibid* p. 450.

On trouve rarement le *Cuivre* mêlé avec les produits volcaniques; mais je l'ai vu dans des morceaux de Volcans éteints de l'Allemagne, appartenants à Mr. Stoutz, où il n'étoit pas douteux.

La *Fumée* eſt un produit des Volcans, il ne faut pas la confondre avec celle de nos combuſtibles; elles différent parceque la premiere eſt pour l'ordinaire formée par des vapeurs aci-

do-ſulphureuſes étouffantes, qu'on ne reſpire pas impunément; cependant, comme elle renferme beaucoup de parties aqueuſes, on ſuppoſe, qu'il y a eu beaucoup d'eau changée en vapeurs, qui s'eſt mêlée avec l'acide ſulphureux, réſultant de la combuſtion du ſoufre; ce qui apprend en même tems que l'eau concourt dans l'action des Volcans; mais ce qui le prouve encore mieux, c'eſt l'augmentation prodigieuſe de cette fumée dans les grandes éruptions. Au reſte il faut diſtinguer cette fumée noire, qui s'éleve comme un Pin, de ces fumées blanches, qui ne ſont que l'acide ſulphureux.

Les produits volcaniques les moins connus ſont les produits *ſalins* & *aëri-formes*; il faut avouer auſſi qu'ils ſont les moins ſuſceptibles d'expériences.

On trouve par exemple avec abondance les ſels ammoniacaux dans les Volcans; ce qui ſuppoſe l'exiſtence de l'acide muriatique, de l'ammoniaque; mais comme ces ſels élémentaires pourroient ſe former d'eux-mêmes; comme l'azote de l'atmoſphere & l'hydrogene, provenant de la décompoſition de l'eau, pourroient faire l'ammoniaque; comme l'acide muriatique pourroit être porté par l'eau de la mer, puiſqu'on le trouve dans les laves, ſuivant les belles expériences de Mr. Spallanzani. Je ne dirai rien de plus ſur leur formation, qui eſt encore cette partie de notre Chymie que nous

ignorons le plus complettement. On ſait ſeulement que la chaleur peut volatiliſer tous les corps, les gazifier, & Mr. Spallanzani a prouvé en particulier, que la matiere des laves étoit gazifiable.

Entre les produits *ſalins*, l'acide ſulphureux, ou le ſoufre avec l'oxygene, qu'il a pris pendant ſa combuſtion, eſt le plus ordinaire; il forme le gypſe par ſa combinaiſon avec la terre calcaire, & l'alun avec la terre alumineuſe des laves qu'il décompoſe.

Mrs. Comi & Thouvenel ont trouvé le gaz acide muriatique ſortant des *Fumaroles* ou bouffées de fumées, qui s'échappent du Volcan & de ſes environs; il eſt produit ſans-doute par la volatiliſation de l'acide fourni par le ſel marin; on obtient au moins ainſi ce ſel, de même que la ſoude; cet acide, ou même ſon gaz, peut produire le ſel ammoniaque par ſon union avec l'ammoniaque.

Les ſels neutres les plus communs ſont le ſulfate de ſoude; ſi le ſulfate de fer eſt rare, c'eſt parceque les eaux l'entraînent, c'eſt parcequ'il y a peu de fer ſous la forme métallique; on trouve auſſi le ſulfate de chaux, le ſulfate ammoniacal blanc, & de cuivre. Les muriates de fer, de chaux, de magnéſie ſe recueillent preſque généralement ſur tous les Volcans.

On voit auſſi couler le pétrole auprès de toutes les montagnes brûlantes. Les Rélations du Pere la Torre, de Mrs. Dolomieu, Brydone annoncent, qu'il y a du pétrole près de l'Etna, du Véſuve, & de l'Hécla; il y a un lac de pétrole dans l'Isle de la Trinité, obſervé en 1789 par Mr. Anderſon.

On remarque encore autour des Volcans & ſur leur parois des gaz purement ſalins; ce ſont par exemple des acides privés d'une partie plus ou moins grande de leur oxygene, comme le gaz acide ſulphureux, le gaz acide muriatique, le gaz ammoniacal.

Les mêmes cauſes qui produiſent les gaz ſalins donnent naiſſance aux autres; la chaleur qui amene la décompoſition de quelques corps, favoriſe la production de ces gaz; tel eſt le gaz hydrogene, produit de la décompoſition de l'eau, le gaz acide carbonique, formé par l'union de l'oxygene & du carbone; il peut auſſi s'échapper tout formé de la terre calcaire, de la magnéſie; on le trouve dans les eaux minérales, où il aide à une foule de diſſolutions. La moſete qu'on obſerve, annonceroit la préſence de l'air commun dans les Volcans, ou plutôt la décompoſition de l'ammoniaque. Le gaz hydrogene ſulphuré, qu'on rencontre aſſez communément dans les eaux minérales, peut favoriſer la diſſolution de la terre ſiliceuſe, ſuivant Bergman, quoiqu'il paroiſſe bien, que

la ſoude ſeule la tient diſſoute dans l'eau du fameux Geyſer d'Islande.

Il eſt encore un gaz dont je veux parler, ce ſont les vapeurs aqueuſes; elles ſont ſans-doute les conducteurs de l'électricité atmoſphérique, dont on diſtingue les traces redoutables dans les éclairs & les tonnerres qui les accompagnent; ce ſont peut-être elles qui ſoulevent & mettent en mouvement la plus grande partie des matieres volcaniques; il eut été curieux de les conſidérer, ſi cela avoit été poſſible, pour connoître leur chaleur & leur mêlange. Elles doivent être combinées avec les gaz ſalins qui ont une grande affinité avec l'eau, de même qu'avec les parties métalliques qu'elles ont diviſées; c'eſt peut-être l'eau réduite en vapeurs qui les emporte. Il eſt vrai, que lorſqu'ils ſont refroidis, quelques-uns conſervent ſur le Mercure leur permanence, mais cela peut venir de leur combinaiſon & de leur petite quantité.

§. V.

Des agents producteurs des phénomenes volcaniques.

QUELS ſont les agents des grands phénomenes obſervés auprès des Volcans? Cette queſtion très-difficile à réſoudre ne peut avoir une reponſe ſolide que dans l'obſervation des phé-

phénomenes que les Volcans préſentent à ceux qui les étudient.

Le *Feu* joue ſurement un grand role dans ces opérations ; c'eſt lui ſeul qui cauſe ces fuſions, ces inflammations, ces calcinations, ces volatiliſations &c. dont on voit les effets. On ne peut douter de l'action de cet élément ſur les Volcans éteints, puiſqu'on y obſerve tous les effets remarqués dans ceux qui brûlent; mais comme toutes les pierres ne ſont pas également fuſibles, comme elles n'éprouvent pas la même chaleur, il eſt clair que l'effet du feu ne peut pas être en apparence le même; d'ailleurs, comme ces pierres peuvent avoir été moins expoſées à l'action du feu, ou comme elles peuvent en avoir reçu l'influence pendant un tems plus ou moins court, il eſt certain que les mêmes pierres peuvent en avoir été affectées d'une maniere très-différente; mais quoiqu'il en ſoit, elles ont reçu plus ou moins les altérations qu'elles auroient reçu dans nos fourneaux. Il eſt vrai, qu'on trouve fondu dans la lave d'Iſchia les Feldſpats que l'action de notre feu n'a pu fondre pendant deux jours. Il eſt vrai auſſi, que tous les Feldſpats ne ſe reſſemblent pas à cet égard, qu'il y en a de plus ou moins fuſibles, & que ceux d'Iſchia ſont du nombre de ces derniers, comme Mr. Spallanzani le prouve fort bien.

Il faut pourtant obſerver d'après ce grand

Volcaniſte, que l'action du feu qui fait ſuer le fer pour le ſouder, eſt à-peu-près celle que déploye le feu des Volcans les plus ardents; comme il s'en eſt aſſuré par le moyen du Thermomètre de Wedgwood, employé à déterminer le degré de chaleur néceſſaire pour rendre les laves fluides; il eſt encore parfaitement vrai, qu'on fond dans nos fourneaux des pierres qui ne ſe fondent point dans les Volcans, & que nos verres ſont bien mieux vitrifiés que ceux que les Volcans nous offrent; on peut même encore fondre & vitrifier facilement par le moyen de notre feu tous les produits volcaniques; mais on ne voit pas que le feu des Volcans calcine communément les pierres, & qu'il faſſe couler les ſchorls. Si le fer des laves eſt toujours attirable à l'aiman; c'eſt ſans-doute parce-qu'il éprouve dans les cratères les effets de la chaleur ſans avoir été en contact avec l'air; ou parceque la violence du feu n'eſt pas ſuffiſante pour l'oxider.

Les expériences de Mr. Spallanzani ne permettent pas de douter de la grande influence que peut avoir la longue permanence du feu ſur les matieres qui y ſont expoſées; c'eſt un élément de la théorie du feu qu'on n'avoit-pas encore penſé d'examiner; il apprend la grandeur des effets qu'on peut en atténdre. On ne peut pas imaginer les produits que donneroit l'action permanente pendant longtemps de différents degrés de

feu ſur différents corps ; ceux qui reſulteroient de l'action prolongée de la lumiere ſur eux ; enfin on devroit appliquer cette idée à l'action de l'eau, de l'air &c. & en général à toutes les cauſes qui agiſſent d'une maniere quelconque, lorſqu'ellepeut être continuée.

Pourquoi donc les laves ne peuvent-elles ſe reproduire à notre feu, puiſqu'on offre à ſon action les mêmes matieres que l'analyſe y a découvertes ? Je crois premiérement, que la perte d'un principe peut rendre une combinaiſon imparfaite, les proportions des autres matieres ſont changées ; elles ne ſauroient former la combinaiſon où ce principe manque. La loi des affinités fixe cette compoſition ; mais ces affinités dépendent de l'état particulier de chaque terre, & en balançant les doſes, elles ne ſont ni également ſaturées, ni également neutraliſées. Secondement l'action de l'air ſur le mêlange & ſur le feu eſt bien différente par cette raiſon, lorſque les compoſants ſont différents ; enfin nous n'avons pas la patience de ſoumettre à l'action du feu ces matieres pendant un tems auſſi long, & de les faire paſſer par des degrès de chaleur auſſi nuancés que ceux qu'ils éprouvent dans ces fournaiſes.

Ce feu, qui produit de ſi grands effets dans les Volcans, ſuppoſe deux choſes ; les corps ſur leſquels il agit, & le gaz oxygene qui l'attiſe. Sans-doute les corps qu'on trouve dans les laves ont été plus ou moins altérés, plus ou

moins fondus ou vitrifiés; mais ces corps, qui ont éprouvé l'action du feu, ne ſont pas ceux qui ont entretenu ſon activité. Quels ſont-ils? Ici l'imagination peut faire des efforts; cependant l'obſervation ne fournit pas encore des lumieres ſures. On parle du mêlange du ſoufre & du fer humectés dans les Pyrites qu'ils forment, ou bien des charbons, ou de quelque autre corps inconnu. Ces Pyrites ſont très-communes; elles s'échauffent quand elles ſont raſſemblées, mais une légere fermentation à la ſurface ne produit pas la chaleur des Volcans; d'ailleurs le fer doit être plus ou moins minéraliſé pour exciter un embraſement; il eſt vrai que ce fer eſt attiré par l'aiman dans les laves, mais il peut avoir été désoxidé par quelques moyens qu'on ignore. Et pourquoi la matiere charboneuſe, ſi abondante dans la nature, manqueroit-elle dans ces laboratoires?

Quant aux charbons foſſiles, il y a des Volcans auprès desquels on ne peut en trouver aucune trace, ni près d'eux ni loin d'eux, comme l'Etna, le Véſuve, l'Hécla, & peut-être celà eſt-il vrai pour les autres Volcans.

Comment le feu des Volcans s'attiſe-t-il, s'entretient-il? On ſait que la préſence du gaz oxygene eſt indiſpenſable pour cette opération, mais on comprend que ſi l'air commun agiſſoit ſur ce feu, le gaz oxygene en ſeroit

bientôt consumé, ensorte qu'il resteroit toujours les trois quarts de la mofete qu'il contient, & ce résidu considérable, loin d'alimenter le feu, contribueroit à l'éteindre; d'ailleurs la prodigieuse chaleur de ces gouffres doit donner à l'air une rareté peu propre à favoriser un embrasement aussi grand, & l'élasticité de l'air ou des gaz qui rempliſſent le Volcan, fait supposer un remplacement qui ne peut avoir lieu, qu'en supposant un courant d'air qui vient se mettre à la place de celui qui disparoit; ce que l'on n'apperçoit guéres encore. On a bien l'oxygene produit avec l'hydrogene par la décomposition de l'eau sur les Pyrites rougies, ou par celle de l'air fixe fourni par les pierres calcaires, quand il y en a; mais cet oxygene est privé de son calorique, le sulfure de Fer & d'alumine peuvent donner le gaz oxygene; cependant alors le feu devroit être beaucoup plus vif, & ses effets beaucoup plus considérables; d'ailleurs, comme Mr. Spallanzani l'observe, cet oxygene se saliroit par son mêlange avec les autres gaz. Enfin, l'Electricité rassemblée par les vapeurs peut allumer le gaz inflammable, qui s'échappe avec beaucoup d'abondance, & favoriser ainsi l'incendie avec les détonations. La formation de l'ammoniaque permêt pourtant de croire que l'air commun pénètre les Volcans; car la mofete qui

entre dans ſa compoſition, ne pourroit avoir à préſent pour nous une autre origine.

Peut-on imaginer des pyrophores qui s'allument ſpontanément? La ſuppoſition ne ſeroit pas abſurde, puiſqu'on trouve dans les Volcans tous les ingrédients des pyrophores; elle ſeroit peut-être trop hardie, quoiqu'on ſache qu'il y a des moſetes qui ſemblent s'allumer d'elles-mêmes, & qui communiquent leur embraſement à des mines de charbon; mais dans tous ces cas l'air vital qui circule en grande quantité, joue toujours le role qu'il doit jouer dans la combuſtion.

Les expériences de Mrs. Deinman & Paets van Troostwick pourroient peut-être s'appliquer aux embraſemens des Volcans. Ils ont prouvé dans cette belle ſuite d'experiences imprimée dans les *Annales de Chymie de Crell*, *pour* 1793 *p. XI. page* 383. que le mêlange du Cuivre, ou du Fer, ou du Zinc ou de l'Etain avec le ſoufre, fait ſéparément, dans la proportion de 45 grains de ces métaux pour 15 grains de ſoufre, s'enflammoit, lorſqu'il étoit ſeulement échauffé, quoiqu'il ne fut point en contact avec le feu, & quoique le ſoufre ſeul ne s'enflamma pas dans ces circonſtances; mais ces Phyſiciens obſervérent ſurtout, que le même mêlange s'enflammoit encore en le chauffant, quoiqu'il ne fut point en contact avec l'air commun. Pour chaſſer celui-ci du mêlan-

ge, ils firent fondre le ſoufre qu'ils avoient lavé avec une eau alkaliſée, afin d'en ôter tout l'acide qui auroit pu y être, & ils enfermerent enſuite le mèlange avec l'eau & le Mercure, ou ils le placerent dans une atmoſphere de gaz inflammable, ou d'azote, ou de gaz acide, ou même dans le vuide le plus rigoureux; ils virent pourtant ces matieres s'enflammer dans tous ces cas. Les Volcans ſont preſque des mines de fer & de ſoufre mêlés enſemble, l'inflammation du gaz hydrogene par l'étincelle électrique pourroit produire la chaleur néceſſaire pour occaſionner cet embraſement, comme l'expérience le démontre; & l'on ſait qu'il n'y a point de mouvement ſignifiant dans les Volcans, que lorſqu'une abondante fumée, mèlée avec beaucoup de gaz hydrogene, eſt ſillonnée par les éclairs & les tonnerres.

Si l'on y avoit bien reflèchi, l'expérience de Lemery apprenoit déja cette intéreſſante vérité; le ſoufre & le fer mêlés s'enflamment ſous la terre qui les recouvre. L'obſervation de l'air inflammable produit la chaleur occaſionnée par le mèlange du fer & du ſoufre tenus ſous l'eau; l'action de ces deux corps l'un ſur l'autre, aidée avec le feu par Prieſtley dans le vuide même, pouvoient y conduire; mais il falloit les yeux des phyſiciens Hollandois pour le démontrer.

L'Eau agit vraiſemblablement avec le feu pour donner naiſſance aux phénomenes volcaniques; il paroit pourtant qu'elle agit de différentes manieres. C'eſt un fait, que tous les Volcans brûlants ſont à-préſent dans le voiſinage de la mer. C'eſt encore un fait, que tous les Volcans brûlants ont ſouvent eu des éruptions boueuſes, qu'on a vu jaillir beaucoup d'eau hors des crateres embraſés; ce qui prouve au moins que dans ces cas l'eau étoit une partie eſſentielle de ces événements volcaniques. Enfin c'eſt un fait, qu'on a vu ſortir pluſieurs Volcans du ſein des ondes.

1°. L'eau réduite en vapeurs peut favoriſer l'élevation des laves, des pierres; c'eſt elle ſans doute qui ſouleve le terrein couvert par la mer, quand les Volcans élancent leurs têtes au-deſſus des flots; elle combine ſes forces avec celles du gaz des laves; elle attiſe ſûrement le feu, comme on le voit dans nos forges par l'oxygene qu'elle fournit, elle en augmente encore l'intenſité, en comprimant ſon action &c.

2°. Elle doit produire les plus grands effets, comme Mr. Beroldinger le prouve par ſes expériences. Si l'on peut imaginer le fond des Volcans comme des machines de Papin, qui renferment de l'eau & d'autres matieres; on peut concevoir l'étendue de leurs produits. On ſait que la compreſſion de l'eau par les vapeurs qui ne peuvent s'échapper, augmente conſidé-

rablement la propriété qu'elle a, de recevoir & de conſerver la chaleur; on a ainſi fondu le plomb: Elle aquiert donc alors une chaleur de 296 à 302°. du Thermometre de Reaumur. Mr. Beroldinger a vu les parties d'un ciment, qui reſiſtoit au marteau, ſe ſéparer quand elles avoient été expoſées dans la machine de Papin; il a vu de même diſſoudre des pétrifications. Une pierre calcaire y perdit une partie de ſon poids comme une pierre puante, le Criſtal d'Islande, le gypſe. Avec plus d'eau & plus de vapeurs on doit occaſionner des effets plus grands. L'eau alkaline du Geyſer en Islande tient la terre ſiliceuſe diſſoute. La terre calcaire calcinée ſe diſſout aiſément dans l'eau, mais le roulement des matieres dans les entrailles des Volcans, les chocs qu'elles y éprouvent, doivent y produire de grands événemens. Qu'on ſe peigne une isle ſortant de la mer & s'élevant à la hauteur de 500 pieds, comme on l'a vu près de l'Islande en 1784, ſuivant le récit de Pennant, & l'on ſentira la force du levier qui remue ces maſſes. Nos machines à feu les plus puiſſantes en fourniſſent à peine une miniature.

3°. L'eau verſée ſur les laves poreuſes fondues excite une grande agitation & de fortes exploſions; elle peut ainſi cauſer de violentes éruptions; mais elle ne ſauroit donner naiſſance aux grêles, comme Mr. Spallanzani l'établit d'une maniere inconteſtable; auſſi ce der-

nier phénomene lui a paru produit par un gaz qui ſe renaiſoit toujours, & qui n'étoit pas inflammable. L'eau ne peut occaſionner qu'un effet total en maſſe, parcequ'elle eſt toute réduite en vapeurs dans le même tems; mais pourquoi ce gaz des laves, qui ſe reproduit toujours, ne donne-t-il pas partout naiſſance à des grêles ſemblables à celles de Stromboli?

4°. L'eau peut fournir les gaz oxygene & hydrogene par ſa décompoſition; ces gaz ſont néceſſaires à la combuſtion, comme j'ai eu l'occaſion de le remarquer.

5°. L'eau chargée de gaz diſſout les terres, les métaux, peut-être même au bout d'un certain tems elle diſſout l'argille.

6°. L'eau réduite en vapeurs eſt un des plus puiſſans conducteurs de l'électricité, ſurtout quand leur volume eſt conſidérable, & quand leur élévation ſe prolonge beaucoup. Mr. De Sauſſure a prouvé dans le *Tome II de ſes Voyages*, *p.* 228, que la vapeur excitée par le fer rouge, quand on verſe de l'eau ſur lui, produiſoit une électricité poſitive, tandis que la vapeur de l'eau bouillante donnoit une électricité négative; ce qui me montre la cauſe de la prodigieuſe électricité développée dans les éruptions volcaniques. L'eau qui concourt à leurs embraſements, comprimée par le poids de l'air, par les voutes des cavernes ſouterrei-

nes, tombant ſouvent dans des fournaiſes ardentes, reçoit un degré de chaleur bien ſupérieur à celui qu'elle peut recevoir dans nos expériences. Il eut été curieux de déterminer la nature de l'eau qui forme les éruptions boueuſes des Volcans, mais cela n'a pas été obſervé. Il me ſemble que la mer ſeule peut en fournir l'abondance qui s'en répand quelquefois. Les vapeurs de l'eau ſalée ſont de l'eau douce; on retrouve l'acide muriatique dans le muriate ammoniacal, & même dans les laves. Mais que devient la ſoude? Les eaux douces produiroient un effet conſtant, parce-qu'il y en a toujours une quantité à peu-près égale.

Les *Gaz* peuvent occaſionner les mêmes effets que les vapeurs de l'eau; mais entre tous ceux qui ſe réuniſſent pour créer les redoutables phénomenes des Volcans, Mr. Spallanzani en a le premier obſervé un, qui doit jouer le plus grand role dans les événements volcaniques; il peut expliquer les grêles, les élévations & les abaiſſements ſucceſſifs des laves de Stromboli; il paroit qu'il agit pour imprimer aux laves ſon mouvement dans toutes les circonſtances. Ce gaz eſt la matiere même des laves réduite en vapeurs; c'eſt lui qui forme les tumeurs du fluide en ebullition; c'eſt lui qui a une force immenſe, quand il ſort de ces tumeurs qu'il creve; c'eſt lui qui, en s'échappant quelque-fois avec violence, peut produire

dans de certains moments les grêles étonnantes qu'on peut voir toujours dans, cette isle fameuſe entre les Isles Eoliennes, & que Mr. Spallanzani décrit & fait connoître ſi bien dans ſon voyage.

§. VI.

Du foyer des Volcans.

Où ſont les foyers des Volcans ? Cette queſtion eſt bien difficile à réſoudre. En général ces foyers doivent être les lieux les plus profonds des Volcans ; les fournaiſes, où l'incendie fond les matieres qui le forment.

On ne peut guères juger les matieres qui ſont dans les foyers des Volcans, que par les laves qu'ils vomiſſent, ainſi l'on peut croire qu'ils ont été long-tems placés dans ce genre de pierres qui renferment le Schorl en maſſe, les roches de Corne, & les Schiſtes argilleux ; Il paroit au moins, ſuivant les obſervations de Mr. Dolomieu, que les productions eſſentielles des Volcans, & ſurtout les premieres, appartiennent à cette claſſe de pierres. Il ſembleroit encore, ſuivant les obſervations de ce Naturaliſte, que les foyers des Volcans ſont pour l'ordinaire placés dans les Schiſtes argilleux & les roches de Corne ; qu'ils ſont ſouvent dans une eſpece de Porphyre, dont la

pâte tient le milieu entre la roche de Corne & le Pétroſilex, qui contient beaucoup de Schorl, de Feldſpat, de Quartz verdâtre, ou de Chryſolites en cailloux arrondis; on placeroit donc ces foyers dans les roches primitives & dans les couches enſevelies ſous des maſſes calcaires; on voit au moins dans les laves le même grain, le même mèlange, la même compoſition que dans les pierres dont je viens de parler.

Les Volcans lès plus éloignés du centre de la chaîne fourniſſent des laves plus homogenes, renferment plus de fer & d'argille; ceux qui ſont près du centre ſont très-variés, on y trouve pluſieurs eſpeces de pierres. Les foyers des Volcans n'ont jamais été dans les Granites; l'incendie ſemble s'être arrêté là, pour repaſſer au centre vers les roches ſchiſteuſes. Ces remarques de Mr. Dolomieu ſont précieuſes, & il étoit important de les rappeller.

Le même auteur croit encore, que ces foyers réſident long-tems dans les roches où ſont le Schorl en maſſe, les roches de Corne, & les ſchiſtes argilleux qui forment les laves & les ſcories noires, les laves homogenes poreuſes ou compactes; & comme ces roches renferment des pyrites, elles favoriſent peut-être l'incendie par l'action de l'acide ſulphurique ſur le fer. Les laves noires avec un grain fin & terreux ont tous les caracteres des roches

de Corne & des Schorls en maſſe; ce ſont les plus communes, elles peuvent contenir du mica, des Feldſpats, des Schorls, des Grenats cryſtalliſés; ce qui peut les varier beaucoup.

§. VII.

De l'altération des produits volcaniques.

On ne pénétre ſouvent la nature des corps compoſés que par leur dégradation; cette analyſe ſpontanée eſt le premier moyen employé par les obſervateurs pour connoître les éléments des produits volcaniques.

On voit des changements fréquents dans la forme des crateres, ſuivant l'obſervation de Mr. Spallanzani; leur largeur, leur longueur, leur hauteur varient; leurs ſoupiraux ne ſont pas toujours les mêmes. Les crateres de l'Etna & de Vulcano en ſont des preuves frappantes. On écrit, que dans l'éruption du Véſuve, qui arriva le 12 Juin 1794, la montagne s'eſt fort-abaiſſée; on remarque ſouvent que ces changements ſont l'ouvrage des pluyes, des vents, du feu, des éruptions, & des exploſions dont les efforts ſe font ſur des bords peu ſolides, formés par des ſcories légeres.

Les circonſtances atmoſphériques agiſſent beaucoup plus ſur les ſcories que ſur les laves compactes, ou peut-être la plupart des ſcories

ſont l'effet de ces circonſtances ſur les laves, qui en éprouvent l'influence; les pluyes & la ſechereſſe augmentent cette action; les paſſages du froid au chaud & du ſec à l'humide, répétés ſouvent, établiſſent une ſuite de dilatations & de contractions qui briſent les laves; l'argille dégagée reprend ſa propriété de ſe gonfler & de retenir l'eau; le fer ſe rouille, ſe gonfle; les laves décompoſées n'attirent plus l'aiguille aimantée; tels ſont les changemens fréquents que l'intempérie atmoſphérique occaſionne. Auſſi les laves ſont pour l'ordinaire altérées à leur ſurface, quoiqu'elles ſoyent ſaines dans leur intérieur.

La dégradation atmoſphérique s'étend aux Feldſpats, qui deviennent friables, comme Mr. Spallanzani l'a obſervé dans la route qui conduit à la Solfatara; cependant les laves de cet ancien Volcan montrent les Feldſpats & les Schorls expoſés à l'air reſpectés comme ceux des maiſons de Pompéja. Le même Obſervateur a fait voir pareillement, que les verres volcaniques ne ſont pas à l'abri de ces altérations.

Les Volcans ſont pour eux-mêmes une ſource de deſtruction. L'acide ſulphureux qui s'en exhale, agit ſur les laves par ſon affinité avec l'argille, le fer, la terre calcaire; il ſe combine avec eux, il les dénature, l'alun ſe forme, la rouille du fer paroit; ces laves ſi

dures ſe ramolliſſent, elles offrent le caractere de l'argille par l'odeur, la douceur, la blancheur qu'elles contractent. On ne peut douter de la cauſe de cet effet, puiſque les morceaux d'une lave ſaine, expoſés à l'action de l'acide ſulphureux, éprouvent tous ces changements.

Quelquefois l'acide ſulphureux décolore la lave ſans altérer ſa dureté; quelquefois, en s'uniſſant à la terre calcaire, il forme la ſélénite gypſeuſe, l'alun avec l'argille, le ſulfate de fer avec le fer. Le ſoufre eſt peut être tout formé, & il produit l'acide ſulphureux; cet acide ramollit les laves au point, qu'on peut facilement les couper avec un couteau. Parmi ces laves altérées il y en a qui ſont rouges comme le minium, d'autres ſont plus pâles, d'autres ſont violettes, ou jaunes, ou brunes. L'acide ſulphureux rend quelquefois à l'argille des laves toutes ſes propriétés, parcequ'il la dégage des parties étrangères qui lui étoient unies.

On obſerve tous ces phénomenes dans les anciens Volcans; ſi les baſaltes noirs deviennent gris, c'eſt parceque l'oxygene des acides décompoſe le fer. Mr. Faujas parle d'une pierre blanche, qui eſt un vrai baſalte; il parle auſſi d'un Volcan éteint, où pluſieurs laves ſont blanchies par l'acide ſulphureux, & où l'on trouve le fer qui les noirciſſoit dépoſé ſous la forme d'hématites ou de fer limoneux; mais

il

Il paroit en général que cette dégradation des laves ſe manifeſte ſurtout dans les Volcans à demi éteints, plutôt que dans ceux qui brûlent encore, parceque les laves y ont été moins long-tems expoſées à l'action de ces fumées deſtructives. On ne trouve l'alun que dans les pays volcaniques; la mine d'alun de Tolfa eſt une argille endurcie par les feux ſouterreins, & pénêtrée d'une vapeur d'acide ſulphureux qui la blanchit; à la Solfatara la lave ſe blanchit tous les jours par le renouvellement continuel de cet l'acide; la partie argilleuſe ſe change en alun, elle s'effleurit, & les eaux l'entraînent.

Les eaux acidulées, qui traverſent les laves, ſe chargent de fer; on trouve mille concrétions ferrugineuſes, formées de cette maniere autour des Volcans.

On ſe tromperoit pourtant, ſi l'on croyoit pouvoir dater l'age des laves par leur état de deſtruction. Mr. Spallanzani démontre, que le tems neceſſaire pour cette deſtruction eſt proportionnel à la nature des laves & aux circonſtances où elles ſe ſont rencontrées; on a ſouvent vu des laves très-modernes décompoſées, tandis qu'il y en avoit de très-anciennes qui ne l'étoient point du tout, quoiqu'elles paruſſent dans des circonſtances ſemblables. Mrs. Brydone & De Bork avoient cru pouvoir fixer l'age des laves par leur changement en terre

végétale; ils parlent d'une lave de 1739, qui avoit huit pouces de terreau; mais Mr. Spallanzani a obſervé, que la lave de l'Arſo, qui coula en 1302, conſerve toute ſa dureté & ſa ſtérilité, tandis qu'il y en a d'autres qui ſont changées en terre, quoiqu'elles ſoyent très-modernes; leurs éléments ſont ſans-doute autrement combinés. Les Verres de Lipari, antérieurs à toute l'hiſtoire, ſont de la plus parfaite ſtérilité; les ſiecles n'ont pu en faire de la terre végétale, & l'on ne ſauroit aſſigner aucun terme à ces changements.

§. VIII.

Théorie des grands phénomenes des Volcans.

PEUT-ON rendre raiſon des grands phénomenes des Volcans? Il me ſemble que ſi l'on vouloit trouver une cauſe des effets divers qu'ils préſentent, il n'y en auroit point qui ſuffit pour les expliquer tous, quand elle ſeroit iſolée; je veux auſſi réunir toutes celles qui me paroitront les plus propres pour eſquiſſer une Théorie volcanique.

Tout-ce qui peut influer ſur le feu peut & doit influer ſur l'activité des Volcans; l'air ou plutôt le gaz oxygene attiſe le feu en ſe combinant avec les corps brûlants auxquels il donne ſon calorique; il eſt néceſſaire pour oxider

le fer, pour rendre le soufre acide sulphureux ; la décomposition de l'eau qui donne l'oxygene, ne produiroit pas le même effet, que l'air pur, parcequ'il ne donneroit point de calorique, à moins que le Volcan en activité ne put le fournir ; mais elle fourniroit le gaz hydrogene indispensable dans les embrasements & dans la formation de l'ammoniaque. Cependant les Volcans soumarins ne peuvent communiquer directement avec l'atmosphere, & l'on ne voit pas trop l'origine de leur calorique.

L'eau est pourtant une partie essentielle des Volcans ; c'est peut-être parceque les Volcans éteints ne communiquent plus avec la mer, qu'ils ont cessé de brûler. Il est vrai qu'il y en a près de l'Etna qui ne brûlent plus, mais il paroit que le feu qui en sortoit s'échappe ailleurs & leur communication peut s'être rompue. On ne doit pas douter de l'abondance de l'eau dans le sein de la terre, on sait qu'elle arrete toujours l'exploitation des mines ; d'ailleurs comme les Volcans sont près de la mer, ils ont dans ce réservoir une source intarissable de l'eau qui leur est nécessaire.

Les matieres combustibles ou susceptibles de fusion sont également indispensables, il faut avoir la matiere des laves. Les sulphures de fer sont très-rares à l'Etna & au Vésuve, il y en a pourtant, & les laves contiennent beaucoup de fer, dans leur composition. Mr. Spal-

lanzani a trouvé beaucoup d'eſpèces de ſulphures à la Solfatara; ils produiſent de la chaleur & des vapeurs acido-ſulphureuſes qui décompoſent les laves. Mr. Dolomieu obſerve, que les roches argilleuſes contiennent abondamment l'aliment qui entretient la flamme des Volcans. L'acide ſulphurique, le ſoufre & les matières inflammables avec l'eau & le gaz oxygene paroiſſent les inſtruments de la Nature pour exciter ſes feux.

Mais comment s'allument les Volcans quand ils commencent a brûler, ou quand ils ſe rallument après s'être éteints. Il paroit que ces incendies ſont tout-à-fait ſpontanés & qu'il faut imaginer des pyrophores naturels, ou bien des mêlanges de ſoufre & de fer à-peu-près ſemblables à ceux dont j'ai déja parlé.

Mr. Faujas demande, s'il y auroit une Zone de Schorls dans tous les foyers des Volcans. Ne ſeroit-il pas plus naturel de demander, s'il y a une Zone de pierres compoſées de Schorls près des foyers de ces montagnes brûlantes?

L'eau réduite en vapeurs, les gaz qui ſe forment, ſurtout celui qui eſt produit par la lave vaporiſée, ſont des forces immenſes pour ſoulever la matière fondue depuis les gouffres où elle bouillit juſques aux ſommets des Crateres qui lui donnent une iſſue; c'eſt par ces leviers que le terrein peut s'élever, les montagnes ſe former, les éruptions verſer de toutes

parts le feu & le verre coulant qu'ils renferment; c'eſt ainſi que les Isles volcaniques ſont ſorties de la mer; c'eſt la cauſe de ces cataſtrophes horribles dont on trouve le récit dans l'hiſtoire de quelques régions particulières, comme la Calabre, la Sicile, le Portugal, le Pérou &c.

Le phénomene des eaux thermales eſt très-difficile à expliquer, il tient beaucoup aux phénomenes volcaniques. Il faut croire, en ſuivant l'opinion reçue, qu'il y a un fourneau toujours le même & à la même place qui échauffe par-deſſous les eaux dont le réſervoir ne peut changer, puiſqu'elles ont toujours la même chaleur. Ne pourroit-on pas ſuppoſer plutôt l'exiſtence des ſulphures de fer échauffes par le contact de l'air & de l'eau ou par un feu quelconque, ſuivant l'experience de Mrs. Deiman & van Troostwyck, alors la vapeur de l'eau, les gaz qui ſe dégagent, communiquent à l'eau qu'ils traverſent leur calorique, qui eſt très-conſidérable, & qu'ils perdent lorſque les vapeurs ſe changent en eau & lorſque les gaz ſe dégazifient. L'experience apprend aumoins, que l'on peut produire ainſi une chaleur plus forte que celle de l'eau bouillante, & l'on ſait, que les vapeurs & les gaz ne doivent leurs état gazeux qu'à la grande quantité de calorique qu'ils abſorbent, & qu'ils peuvent perdre quand ils reprennent leur premier état; mais je n'entre pas ici dans de plus

grands détails, on les trouvera dans un Memoire que j'ai lû en 1794 à la Societé d'Hiſtoire naturelle de Genève, ou je donnois une analyſe de Eaux de Leuck en Vallais.

§. IX.

De l'utilité des Volcans.

Si tout eſt lié dans l'Univers, ſi tout y joue un role utile, les Volcans, ces phénomenes ſi conſidérables, doivent avoir auſſi des uſages particuliers.

Il ſembleroit que les Volcans ſont des ſoupiraux qui donnent paſſage à des matières propres à bouleverſer la terre, quand elles ne pourroient pas s'echapper.

Mr. de Sauſſure croit, que les Volcans peuvent ſéparer l'eau & l'air enfermés dans la pierre calcaire par l'opération des animaux marins, & rendre ainſi à la circulation générale ces élément, qui ne pourroient être chaſſés ſûrement des corps qui les enchaînent, que par la vitrification, puiſque la chaux reprend ſon air fixe & ſon eau quand elle eſt expoſée à l'air. Ne ſeroit-ce point une partie de cette eau réduite en vapeurs qui ſe mèle avec la fumée, qui agit comme un gaz pour ſoulever les laves, & qui ſe décompoſe pour les embraſer?

Les Volcans fourniſſent de grandes lumie-

res ſur la théorie de la terre; on ignoreroit ce que la terre contient, ſi les Volcans ne le plaçoient pas ſous nos yeux, ſouvent, à la vérité, d'une maniere différente que dans l'état naturel; mais il y a quelquefois des morceaux bien conſervés qui s'en échappent. On apprend ainſi, que les ſchorls & les porphyres peu communs ſur la terre ſont plus abondants dans de grandes profondeurs. Nos mines, comme dit Mr. Dolomieu, ſont des égratignures en comparaiſon des excavations des Volcans. Ce grand Lithologiſte a vu en Sicile les roches de corne, de ſchiſtes, de granite, de porphyre, d'argille dans les montagnes voiſines de l'Italie; il a ſuivi leurs baſes, qui paſſent ſous l'Etna & Lipari. Les monts Neptuniens renferment toutes les matieres vomies par ces Volcans, & Mr. Spallanzani a confirmé cette belle obſervation.

Les Volcans éteints ſoumarins prouvent, que la mer a changé de place; qu'elle avoit alors, comme aujourd'hui, ſes poiſſons & ſes coquillages. Mr. Dolomieu a vû dans le Vicentin des couches de laves enſevelies ſous pluſieurs bancs de pierres calcaires. Combien de tems de repos pour les Volcans, pendant la formation de 600 Toiſes de pierres calcaires ſur ces produits volcaniques? Il eſt curieux d'obſerver avec le même Naturaliſte, que les mers voiſines des Volcans brûlants ſont pleines de

poiſſons, comme on l'obſerve autour de l'Islande & de la Sicile; les poiſſons ſemblent aimer cette douce température. Le mont Bolca a été ſans-doute une Isle; on y trouve une multitude d'empreintes de poiſſons, entre lesquels on en a reconnu quelques-uns qui appartiennent à la Mer du Sud. Il y a dans les monts Euganéens des impreſſions de plantes. On y remarque des ſchiſtes marneux, interpoſés dans les matieres volcaniques.

On peut dire de même, que les entrailles du globe reſſemblent à ſa ſurface, que l'on y obſerve les mêmes terres, les mêmes pierres &c.

La fertilité des terres volcaniques dépend peut-être de l'heureux mêlange produit par leurs décompoſitions. Ce ſol n'eſt ni trop meuble, ni trop compacte; il retient long-tems le degré d'humidité convenable; il reçoit les impreſſions de l'atmosphere; mais toutes les laves n'ont pas ces avantages, il y en a qui bravent l'action de l'air & des ſiecles.

Dans les arts on employe les pierres ponces avec un grand avantage; ce ſont des limes douces fort utiles. On connoit l'uſage conſidérable du ſoufre & de l'alun. On ſait que les Tufs ſont excellents pour bâtir comme les laves, & qu'on ſe ſert de la Pouzzolane avec ſuccès pour faire le mortier le plus ſolide.

§. X.

Des Volcans à air.

Les Volcans à air, comme celui de Macaluba, décrit par Mr. Dolomieu, n'ont aucune apparence de chaleur; le Thermometre y deſcend plus bas qu'à l'air extérieur. Un gaz dilaté & preſſé contre une boue épaiſſe la ſouleve, perce la tumeur qu'il a faite & verſe à droite & à gauche cette boue qu'il pouſſe devant lui par l'ouverture qu'il s'eſt pratiquée. C'eſt ainſi que ſe fonde la baſe d'un Cone qui s'éleve à meſure que le phénomene ſe répéte. La ſurface du Cone ſe deſſèche par la chaleur, & la boue qui s'échappe par le Cratere perd auſſi peu-à-peu ſon humidité comme la premiere fois. Il ſe forme encore de cette maniere ſur-toute la boue une croute, qui recouvre une plaine aſſez étendue, mais on ne marche pas ſurement ſur ce ſol très-mince, une pluye un peu longue parvient à la délayer de nouveau, & à la rendre fluide.

§. XI.

Des Volcans de la Lune.

Il y a longtems qu'on ſoupçonne des Volcans dans la Lune. Hevelius croyoit les avoir obſervés. Herſchel penſe avoir ſuivi leurs traces brûlantes. Mr. Schroter, dans ſa *Selenotopographie*, a non ſeulement vu des Volcans dans la Lune, mais il a meſuré encore

leurs hauteurs, leurs profondeurs, leur vuide & même l'épaisseur de leurs parois.

Ce grand astronome représente la Lune comme un lieu dévasté, qui a souffert les plus terribles révolutions; on y observe des montagnes cinq ou six fois plus hautes que les plus hautes montagnes de notre terre. Il prouve, qu'elles sont coniques, intérieurement creusées, ayant un cratere; il distingue même leurs ages par leurs dégradations; il prétend avoir remarqué les moments d'éruption & ceux où il n'y en a point.

Mr. Schroter ne croit pas qu'il y ait des Mers dans la Lune, ou du moins, s'il y en a, elles doivent être fort petites. D'un autre côté, il est presque sûr, qu'il n'y a point d'air, puisqu'on ne peut y remarquer une atmosphere. Cependant ce sont des explosions qui doivent avoir fait ces montagnes. Mais pourroient-elles être le produit du feu s'il n'y a point de gaz oxygene? Ne seroient-ce point des gaz d'un genre inconnu qui en sont les causes? Quoiqu'il en soit, on voit ces montagnes changer de formes, & l'on pourroit soupçonner, que ces Volcans sont en grand ce qu'est en petit celui de Macaluba. Les fleuves de laves qu'on a voulu voir sont vraisemblablement imaginaires; l'air & l'eau, ces agents principaux du feu, paroissent lui manquer. Mais si l'on connoit si peu les Volcans de la Terre, oseroit-on s'arrêter plus long-tems à parler des Volcans de la Lune?

VOYAGES
dans les
DEUX SICILES
et
dans quelques parties de l'Appennin.

CHAPITRE I.

Voyage au Véſuve pendant une de ſes éruptions.

Les Napolitains ne ſont aucune attention aux éruptions de ce Volcan quand elles ſont petites, & même quand elles ſont médiocres. Phénomenes obſervés par l'Auteur quand il vint à Naples. Grêles de pierres embraſées, fumées d'acide ſulphureux, qui l'empêchent d'approcher le cratere. Phénomene ſingulier, relatif à ces grêles. Son explication. Torrent de lave déja figée ſur la terre, mais dans la même ſituation qu'elle avoit d'abord en ſortant. Obſervations faites ſur un rameau de

cette lave toujours en mouvement dans une caverne. Projet pour meſurer la quantité de calorique des laves coulantes. Autres obſervations ſur le même torrent, qui ſort liquide deſſous la terre. Cataracte curieuſe, formée pendant ſon cours. Longueur & largeur de ce torrent; ſa fin. Phénomenes de cette éruption comparés avec ceux des éruptions antérieures. Opinion fauſſe de ceux qui croyent que les laves coulantes ont ſeulement de la molleſſe ſans liquidité, & qu'elles reſſemblent à une pâte détrempée d'eau. Parties compoſantes de cette lave. Obſervations ſur une lave du Véſuve, coulée en 1785. Preuves que les Schorls & les Feldſpats des laves exiſtoient déja dans les roches primordiales.

J'ARRIVOIS à Naples le 24 Juillet 1788, & quoique le Véſuve ne fut pas parfaitement oiſif, ſes embraſements ne piquoient pas la curioſité des Napolitains; ils ſont accoutumés à voir ce Volcan, & ils ne penſent à le viſiter, que lorſque ſes éruptions ſont conſidérables & déſaſtreuſes. On le voyoit pourtant alors fumer pendant le jour; cette fumée élevée formoit un nuage blanc, qui couvroit le ſommet de la montagne; quand ce nuage eſt pouſſé par les vents du Nord-Eſt, qui le rendent plus leger en le diſſipant, il s'étend en

larges bandes juſqu'à l'isle de Capri. Durant la nuit les flammes devenoient viſibles à différentes repriſes, mais on n'entendoit depuis Naples aucun ſon qui annonçat une détonation ſouterreine; on apperçevoit alors au Sud du cratere une petite partie du ſol qui rougiſſoit obſcurément; les habitants du pays, qui s'occupent du Volcan, diſoient, que cette rougeur étoit le commencement d'une lave qui couloit. Je ſerois parti ſur le champ pour le voir, ſi l'on ne m'avoit pas conſeillé de différer mon voyage, en me donnant l'eſpérance que cette éruption, qui étoit alors très-petite, s'augmenteroit. Ce délai remplit mes déſirs, car je ſouhaitois de voir le Véſuve tourmenté par une éruption qui ne fut pas ordinaire, au cas que je ne puſſe pas le voir dans toute ſa furie; j'eus ce plaiſir à mon retour de la Sicile, dans les premiers jours de Novembre, puiſqu'un des flancs du Véſuve s'ouvrit alors, & qu'il s'y forma une déchirure, d'où ſortoit un courant de lave qui couvroit un grand eſpace de terrein, & qui, ſous l'aſpect d'une bande rougie, commençoit à s'apperçevoir au-delà de Capri, avant que le jour parut; auſſi le 4 je m'acheminois vers ce Volcan, & je paſſai la nuit à l'hermitage *del Salvatore*, ſitué à deux miles de la ſommité de la montagne embraſée.

J'employai pluſieurs heures de la nuit à

obſerver le Véſuve avec la plus grande attention ; l'occaſion ne pouvoit être plus belle ; la lune ne paroiſſoit pas ſur l'horiſon, & le ciel étoit ſérein ; je voyois donc nettement les jets lancés par cette bouche brûlante ; ils paroiſſoient avoir la couleur d'une flamme rouge qui s'élargiſſoit en montant ; ils duroient quelques ſecondes & diſparoiſſoient enſuite. Ces jets étoient ſéparés les uns des autres par des intervalles de tems inégaux, mais les plus grands étoient de cinq minutes. Quatre heures avant la naiſſance du jour je pourſuivis ma route, ayant le ſpectacle de l'incendie de la montagne vis-à-vis de moi ; j'en voyois les flammes s'échapper comme je l'ai dit, mais elles me parurent plus vives & plus grandes à meſure que j'en approchois, & chaque jet étoit ſuivi d'une détonation plus ou moins forte, qui étoit proportionnée ſans-doute à la maſſe du jet ; je n'avois pas obſervé encore cette circonſtance, parceque j'étois trop éloigné du bruit pour qu'il fut ſenſible à mon oreille ; il augmentoit auſſi pendant que je montois, parceque j'étois toujours plus près de la bouche du Volcan ; quand j'en fus éloigné ſeulement d'un demi-mile à vol d'oiſeau, les jets brûlants ne dévancerent que d'un moment la détonation ; ce qui s'accorde fort-bien avec les loix de la propagation du ſon & de la lumiere.

Dans ce grand voiſinage l'œil ne diſtin-

guoit pas ſeulement des flammes, mais il ſignaloit un nuage de pierres enflammées, pouſſées à une grande hauteur dans les élans les plus violents, retombant enſuite ſur le talus de la montagne, où elles étinceloient encore avec vivacité, & rouloient aſſez long-tems avant d'arriver très-près de l'endroit où j'étois.

Ces pierres me parurent, quand je les examinois, des morceaux de lave qui ſe ſoudoient dans l'air, & qui y acquéroient une forme globulaire.

Ces grêles de lave m'empêcherent d'approcher davantage de la fournaiſe volcanique, mais je ne perdis pas l'eſpoir d'arriver au ſommet. La grêle n'étoit pas verticale, elle ſe plioit un peu à l'Oueſt; je me portai donc à l'Eſt du Véſuve, où les pierres ne tomboient plus, quoique je fuſſe plus près de la bouche de l'incendie; mais le vent qui tourna à l'Oueſt me força d'abandonner l'entrepriſe; la fumée élevée verticalement hors du cratere, formoit une colonne droite, qui fut alors pouſſée dans la partie oppoſée, qu'elle couvrit quelques inſtants après, comme ſi elle eut été un nuage fort-noir; je me trouvois enveloppé dans cette fumée chargée de vapeurs ſulphureuſes, qui me forcerent à deſcendre plus bas pour être à l'abri de cet inconvénient.

Je fus ainſi privé du plaiſir que j'avois déſiré, d'arriver plus près des bords du cratere,

pour obſerver mieux les flammes qui en ſortoient; mais quoique j'écoutaſſe les directions de la prudence dans cette courſe, j'eus l'occaſion de voir encore pluſieurs objets inſtructifs. Avant de commencer ce récit je veux parler d'un évenement auſſi curieux qu'inattendu.

J'ai déjà parlé des détonations qui accompagnoient les grèles de pierre, mais je dois ajouter, que ces deux phénomenes ne ſe ſuivoient pas toujours. Je paſſai dans une partie plus baſſe de la montagne, où les détonations étoient très-ſenſibles, & où elles produiſoient un bruit ſemblable à celui d'une mine conſidérable qui éclate; cependant les détonations ceſſerent & la grèle des pierres ne diſcontinua pas, j'en comptai dix-huit & je n'entendis pas le moindre bruit. La dix-neuvième, qui ne fut pas plus conſidérable que les autres, fut néanmoins ſuivie d'une détonation de même que onze autres ſucceſſives, quoique enſuite il y eut pluſieurs greles pareilles ſans bruit: Ces anomalies ſe repéterent enſuite fréquemment, de maniere que les détonations me parurent plutôt accidentelles que liées néceſſairemens avec les exploſions que je voyois. Je me confirmais dans cette opinion par l'autorité de mon illuſtre ami l'Abbé Fortis, qui me dit enſuite à Naples avoir ſouvent obſervé les mêmes choſes dans les exploſions du Véſuve.

La

La biſarrerie de ce phénomene, qui ne me paroit pas avoir été remarquée par ceux qui ont été ſur le Véſuve, ne ſemble pas d'abord pouvoir s'arranger avec la cauſe phyſique des exploſions. Comme le feu ne ſauroit les produire par lui-même, il faut recourir à un fluide élaſtique, qui ſe dégage de la lave liquide, & qui lance en haut quelques-unes de ſes parties, ce qui ne paroit pas d'abord pouvoir arriver ſans détonation; mais en y réfléchiſſant, il m'a paru très-probable, que la liaiſon du dégagement du fluide élaſtique avec le bruit qui l'accompagne quelquefois, n'a lieu que dans de certaines limites. Si le fluide élaſtique éclate ſubitement contre la lave, alors on doit entendre toujours du bruit; mais toutes les fois que ce fluide agit lentement ſur elle, le bruit ſera très-foible, quoique l'éruption ſoit conſidérable: De même quand l'air atmoſphérique eſt enfermé dans un tube entre deux bouchons d'étoupe, ſi l'un d'eux eſt pouſſé vers l'autre ſubitement avec force, le dernier ſera chaſſé avec bruit à quelque diſtance; mais il ſortiroit ſans bruit, ou du moins avec un bruit très-petit, ſi le piſton qui pouſſe le bouchon agiſſoit avec lenteur pour l'approcher du ſecond: Ainſi l'air condenſé dans le fuſil à vent, mettant un petit intervalle de tems, avant de frapper la balle, à cauſe de l'interpoſition de la ſoupape, la balle ſe trouve chaſſée avec

une très-grande force, quoiqu'elle ne produiſe aucun bruit.

Ce que j'ai raconté jusqu'à-préſent ne me permet pas d'affirmer, que ces grêles volcaniques dont j'ai parlé ſoyent lancées abſolument ſans éclat; il eſt au contraire vraiſemblable qu'elles ſont toujours accompagnées de détonations, qui furent d'abord inſenſibles à mon oreille, parcequ'elles ſe firent à quelque diſtance de moi.

J'ai déja dit, que la lave liquide s'étoit faite une iſſue au travers d'un côté de la montagne. Voici mes obſervations. Entre le Sud & l'Eſt, à une demi-mile du Cratere, ſur la pente, jailliſoient au moins 60 bouffées de fumée *); une d'entre-elles avoit un diamètre d'environ 9 pieds, elle s'échappoit d'une caverne peu profonde, dont le ſol étoit teint en jaune par le muriate ammoniacal; il étoit ſi chaud, qu'il étoit impoſſible de le toucher avec le pied pendant quelques ſecondes à une certaine diſtance. On voit bien, que ces bouffées de fumée & cette chaleur exceſſive ont la même cauſe, c'eſt-à-dire l'incendie ſouterrein, qui communiquoit avec cette partie du ſol dont la fumée ſortoit par les crevaſſes de la montagne.

*) *Fumarole*, il n'y a point de mot françois pour exprimer ces courants de fumées acido-ſulphureuſes, que j'ai appellées du nom de bouffées, quoiqu'il les peigne fort-mal.

A quelques pas de-là on voyoit l'ouverture par laquelle ſortit la lave, qui couloit il y a trois mois, comme le guide me l'aſſura; mais l'écoulement s'étoit arrêté, & le courant avoit déjà pris la ſolidité de la pierre; quoique à cinquante pas au deſſous, dans la même direction vers le ſud, on voyoit encore couler la lave dans un trou. Elle ne s'élevoit pourtant point au deſſus de ſes bords; mais enſuite plus bas, à environ deux miles du grand cratere du Véſuve, cette lave reſſortoit de terre & formoit à l'air ouvert un long courant.

Avant de parler de la lave qui coule, je veux m'arrêter un moment pour décrire les phénomenes de la lave qui ſe meut dans le trou où je l'ai vue. Ce trou avoit une figure ovale, ſa circonférence étoit de vingt-trois pieds, ſes parois preſque verticales, étoient élevées de quatre pieds & demi, & il paroiſſoit creuſé dans la lave de cette derniere éruption, qui s'étoit endurcie; la lave embraſée étoit fluide dans l'intérieur de cette petite grotte, dont elle rempliſſoit le fond, elle s'y mouvoit du Nord au Sud; il s'exhaloit continuellement de ce trou des bouffées de fumée, qui, en réfléchiſſant la lumiere de la lave rougie, peignoient dans l'air une trace rougeâtre, qu'on remarquoit à une certaine diſtance pendant la nuit; mais cette fumée chargée d'exhalaiſons acido-ſulphureuſes étoit un obſtacle pour voir

la lave liquide, chaque fois qu'elle s'élevoit verticalement; cependant, quand le vent ſouffloit & quand il déterminoit vers un certain côté les ondes de la fumée, je me tranſportois au côté oppoſé, & là je pouvois ſans peine ſuivre mes obſervations. Dans ces heureux intervalles je me baiſſois ſur le trou & j'obſervois ainſi les apparences de ce petit courant. Comme la diſtance des parties inférieures de mon corps à la lave étoient ſeulement de cinq pieds, la chaleur que j'éprouvois étoit très-vive, elle n'étoit pourtant pas inſuportable, parceque je m'en éloignois un peu de tems en tems.

Ce Courant de lave couloit du Nord au Sud, enſuite il ſe cachoit ſous la lave endurcie; ſa ſurface avoit la rougeur de la braiſe allumée, on n'appercevoit pas le moindre ſigne de flamme. Je ne ſaurois comparer mieux, cette lave fluide qu'au bronze fondu dans une fournaiſe. La ſurface de cette lave étoit çà & là couverte d'écumes ardentes, & de tems en tems il ſe formoit ſur elle de petites tumeurs qui éclatoient avec un peu de bruit; alors il s'élevoit de petits jets de laves, qui retomboient bientôt après & reprenoient leur niveau.

Je ne pouvois ſoupçonner la moindre erreur dans mes obſervations de cette matiere fondue, faites ſi près, pendant la nuit, & repetées enſuite en plein jour. Ce voiſinage me permit de faire quelques expériences. Je fus

curieux de laiſſer tomber quelques corps peſans ſur la lave qui couloit; je ne pus prendre que des morceaux de lave qui environnoient cette caverne, il n'y avoit point là d'autre matiere. Pendant le choc de ces corps contre la lave, on entendoit un bruit ſourd pareil à celui de ces corps qui auroient frappé la terre molle; ils y formoient un enfoncement dans lequel ils entroient juſques à la hauteur environ du tiers de leur volume, ils étoient ainſi emportés par le courant. Il arrivoit la même choſe quand j'employois des morceaux plus grands, les enfoncements étoient ſeulement plus profonds.

Cette expérience m'inſtruiſit ſur la viteſſe de la lave qui devoit être celle de la pierre qu'elle tranſportoit; je vis ainſi qu'elle parcouroit dix pieds & demi par minute; mais cette lenteur n'eſt pas étonnante, parceque la pente étoit très-douce. Nous verrons que les morceaux de lave employés aux expériences étoient probablement de la même nature que la lave qui couloit; d'abord je ne compris pas, pourquoi ces morceaux ne s'enfoncoient pas entiérement, puiſqu'il eſt reconnu que les corps qui paſſent de l'état de fluidité à celui de ſolidité deviennent plus compacts; mais un moment de réflexion me convainquit, que les choſes ne pouvoient être autrement. Ces morceaux ſolides de lave étoient pleins de pores

qui n'exiſtoient pas dans la lave liquide, ou qui ne devoient pas y être nombreux, ce qui rendoit la premiere plus legère que la ſeconde; d'ailleurs la liquidité de la lave coulante eſt fort tenace. L'immerſion de la lave ſolide qu'on y plonge devient par conſéquent très-difficile, lors même qu'elle eſt plus peſante; c'eſt ſans doute pour cela que j'ai vu un globe ſolide de verre ſurnager un peu dans un creuſet rempli du même verre fondu.

J'aurois bien voulu faire une expérience plus importante, mais je n'ai pu l'entreprendre, parceque comme je n'avois pas cru pouvoir m'approcher autant de la lave fondue, je n'avois pas porté les inſtruments néceſſaires pour en venir à bout. Il s'agiſſoit de découvrir le degré de chaleur qu'avoit la lave coulante; cette expérience auroit pu s'exécuter aiſément dans cette grotte. Mais puiſque je n'ai pas pu faire un ſecond voyage au Véſuve, & puiſque les fentes qui reçoivent ces laves coulantes ne ſont pas rares dans les éruptions volcaniques, je propoſerai aux voyageurs naturaliſtes d'entreprendre les expériences que j'aurois faites, ſi j'avois eu les moyens de les tenter; je dois eſpérer que des circonſtances ſemblables à celles que j'ai rencontrées, pourront fournir au petit nombre des hommes qui s'intéreſſent aux obſervations du Véſuve, l'occaſion de faire ces recherches, que j'ai été forcé d'abandonner.

Premiérement j'aurois placé ſur la lave de cette petite caverne des corps inflammables & fuſibles, en les forçant par des moyens convenables à reſter fixés dans le même lieu, & j'aurois noté avec ſoin le tems néceſſaire pour réduire les premiers en flammes, & les ſeconds en fuſion. Enſuite j'aurois mis les uns & les autres dans le feu que nous pouvons diriger, jusqu'à-ce que j'euſſe obtenu des effets ſemblables, en marquant la différence de tems qu'il y auroit eu dans les deux cas, ce qui m'auroit fourni un terme de comparaiſon utile à la recherche propoſée. Une expérience plus inſtructive & d'une plus grande préciſion, ſeroit d'employer le thermomètre de Wedgwood, pour eſtimer la chaleur de la ſurface de cette lave *). On pouvoit mettre deux petits Cylindres d'alumine ou d'argille de ce Thermomêtre dans leur petite mouffle faite avec la même terre, l'attacher à une chaîne de fer, enſorte que le courant ne put pas l'emporter; enſuite, au bout de quelques heures, on retireroit les cylindres, dont la retraite ſeroit la meſure de la chaleur qu'ils auroient éprouvée, & par conſéquent celle de la chaleur qui ſe développe à la ſurface de la lave, ſur la quelle ces cylindres repoſoient.

Mais cette expérience ne ſeroit pas ſuffi-

*) Voyez l'introduction.

ſante. Par le moyen du même thermomètre il faudroit éprouver encore la chaleur intérieure de la lave, en cherchant à y plonger quelques-uns des petits cylindres enfermés dans la cavité d'un globe de fer fort-épais, attâché à une chaîne du même métal. L'infuſibilité du fer dans nos fourneaux me paroiſſoit propre à répondre de ſa réſiſtance aux efforts embraſans de la lave fondue, & ſi le contraire étoit arrivé, la fuſion du fer auroit tenu lieu d'un thermomètre & auroit démontré la violence de la chaleur.

Ces meſures priſes ſur une lave ne pouvoient pas à la vérité être celles de la chaleur des autres laves, ni même de cette lave lorſqu'elle coule à différentes profondeurs, à différents éloignemens de ſa ſource embraſée, cependant cela auroit encore fourni une conoiſſance importante, & je ne saurois aſſez exprimer le regrêt que j'eus de n'avoir pas fait ces expériences.

On pourroit peut-être ſoupçonner que le globe de fer ne ſeroit pas aſſez peſant pour vaincre la ténacité de la lave fondue, & pénétrer au-dedans d'elle, mais ce ſoupçon ne paroit pas propre à empêcher cette tentative; quand on penſe que les morceaux d'une lave qui eſt très-poreuſe & beaucoup plus légere que ce métal, s'enfonçoient juſqu'à la profondeur du tiers de leur volume; d'ailleurs ſi la

ſurface de la lave endurcie par le contact de l'air n'avoit pu ſe rompre par le poids du globe, on auroit pu l'ouvrir par un autre moyen, & plonger alors ce corps dans le milieu de la lave liquide.

Il faut l'avouer, toutes les expériences de ce genre ſont déſagréables, incommodes, & toujours accompagnées de quelques riſques; mais quelles ſont les expériences qu'on peut faire ſur les montagnes brûlantes, qui ne donnent aucune peine & qui ne menaçent d'aucun danger? Ceux qui conſultent leurs aiſes dans leurs expériences, ne doivent pas viſiter les Volcans.

Je veux continuer le récit de ce que j'ai vu dans cette éruption volcanique. Quoique la lave ſortit de deſſous la terre par un trou aſſez étroit, elle s'étendoit beaucoup en deſcendant ſur la pente de la montagne, où elle formoit pluſieurs petits torrents ſubalternes; mais à la diſtance d'un mile de l'endroit où elle avoit débouché, elle avoit acquis à la ſurface la ſolidité d'une pierre. Je parcourus cet eſpace, malgré la difficulté de marcher ſur un plan formé de ſcories ſans liaiſon, ſur lequel le pied ne pouvoit s'appuyer, malgré la grande chaleur qui en ſortoit, & qui brûla à moitié les ſemelles de mes ſouliers.

On voyoit encore deux autres grottes ſemblables à la précédente, & pluſieurs trous embraſés, dans leſquels on pouvoit obſerver la

lave fondue, comme on obſerve le verre fondu dans les fours de verrerie; on remarquoit outre cela les lieux où la lave avoit coulé précédemment, & où elle s'étoit figée, tandis que dans d'autres endroits on trouvoit vuides les canaux qu'elle avoit traverſé, ou bien on découvroit ſeulement dans d'autres quelques reſtes de laves; les uns avoient une forme cylindrique, les autres en avoient une parallélépipéde, mais tous ces canaux de lave ſe dirigeoient vers le Sud. Il ne falloit pas beaucoup d'attention pour s'apperçevoir, que ſous ces laves ſolides qu'on fouloit aux pieds, il y en avoit de fluides qui continuoient à couler; l'oreille l'apprenoit d'abord par un ſon foible, mais diſtinct, qu'on entendoit venir d'en-bas.

On peut ſe faire une image très-reſſemblante de ce que je décris, ſi l'on a vu dans le printems ces foſſés de l'Italie ſeptentrionale, où les eaux courent paiſiblement; lorſque la ſaiſon eſt froide, l'eau ſe gèle d'abord à la ſurface près des bords, enſuite dans le milieu, enfin il ſe forme une croute de glace, que chaque nuit froide rend plus épaiſſe; mais ſi l'eau eſt profonde, elle continue à couler deſſous, & elle augmente toujours l'épaiſſeur de ſa couverture, qui devient ainſi capable, après pluſieurs jours, de ſoutenir des hommes & des poids plus grands. Ceux qui peuvent y marcher entendront, en prêtant l'oreille, le bruit des

eaux qui s'écoulent ſous leurs pieds, comme je l'ai obſervé ſouvent en hyver autour de Pavie ; j'ai trouvé ce bruit ſemblable à celui de la lave du Véſuve, qui ſe mouvoit ſous la lave devenue ſolide ; il étoit ſûrement l'effet des mêmes cauſes ; tous deux étoient produits par le choc de ces deux fluides contre les obſtacles qu'ils rencontroient dans leur route ; & la congélation ſe trouve même produite dans les deux cas par la diminution du calorique.

En dirigeant mon chemin vers le Sud, j'arrivai en deſcendant vers un lieu où la lave coule ſur la terre ; dans les endroits les plus larges, ce torrent de feu avoit 22 pieds de largeur & 18 dans les plus étroits, ſa longueur étoit de deux miles. Si l'on compare cette lave avec celles du Véſuve, qui ont été décrites par de bons obſervateurs, & qui avoient un cours de cinq ou ſix miles de longueur, avec une largeur proportionnée & des filets nombreux qui s'en échappoient ; celle-ci eſt certainement très-peu conſidérable. Cependant la vue qu'elle offroit, conſidérée par quelqu'un qui n'en a aucune idée, étoit bien propre à ébranler l'ame. Lorſque je voyageai en Suiſſe, le ſpectacle de ces immenſes glaciers & de leurs neiges, que je vis au milieu de l'été s'accumuler ſur d'énormes montagnes de pierre, me frappa bien moins que les courants de ces fleuves de feu.

Cette lave ſortoit d'un trou formé dans la

lave figée, & couloit vers le Sud ; à trente ou quarante pas de la ſource, elle avoit une couleur rouge, elle étoit moins embraſée que celle qui couloit au-dedans de la caverne décrite ; dans tout cet eſpace la ſurface de la lave ſe trouvoit couverte de tumeurs, qui diſparoiſſoient au moment de leur naiſſance. Je pus m'en approcher à la diſtance de dix pieds ; la chaleur que j'éprouvai étoit très-forte, mais elle devenoit preſque inſupportable, quand l'air ſe portoit vers moi, après avoir traverſé ces torrents de feu. Je lançois quelquefois des morceaux de lave dure & compacte ſur la lave coulante, ils laiſſoient toujours un très-léger creux qui marquoit l'endroit de la chûte ; le ſon dans le choc reſſembloit à celui d'une pierre qui en frappe une autre ; les morceaux de lave qui ſurnageoient, prenoient bientôt le mouvement du courant.

Cette lave, en deſcendant, ſuivoit un plan incliné, qui formoit avec l'horiſon un angle de 45°, & elle parcouroit 18 pieds par minute ; mais au-delà de trente ou quarante pas de ſa ſource la ſurface de la lave avoit perdu ſes bulles, & elle n'offroit plus que des morceaux plats de lave d'un rouge éteint, qui ſe choquoient fréquemment, qui occaſionnoient alors un bruit confus, & qui nageoient enſemble ſur la lave qui les emportoient.

En obſervant avec attention tout ce qui

s'offroit à moi, je reconnus la cauſe de la diverſité de ces apparences. La lave ſortie de deſſous la terre perdoit une partie de ſa fluidité par l'impreſſion de l'air froid qui la touchoit, elle cedoit moins au choc des corps ſolides, mais la perte de chaleur qu'elle avoit faite ne l'empechoit pas encore de couler à ſa ſurface; cependant elle couloit enſuite plus lentement à cauſe de l'augmentation de l'endurciſſement. La lave de la ſurface qui ſe figeoit inégalement dans ſes differentes parties, ſe diviſoit en morceaux qui ſeroient reſtés immobiles, s'ils n'avoient pas été entrainés par la lave inférieure, toujours liquide, parcequ'elle n'étoit pas expoſée au contact immédiat de l'air, comme l'eau d'un canal qui emporte dans ſon cours les glaçons qui la couvrent.

En pourſuivant mon chemin, le courant de lave étoit enſeveli non-ſeulement ſous ces morceaux figés, mais encore ſous une grande quantité de ſcories; tout cet amas de corps flottants étoit entrainé par la lave avec une viteſſe inégale, qui étoit petite quand la pente étoit douce, mais qui devenoit conſidérable quand la pente étoit rapide. Cette rapidité devenoit même ſi grande dans un eſpace de 10 ou 12 pieds que le courant s'éloignoit peu de la perpendiculaire; la lave arrivée dans cet endroit formoit une caſcade dont la vue étoit raviſſante. Comme le terrein venoit à lui manquer, elle ſe

précipitoit en formant un très-grand voile d'un rouge très-pâle, qui choquoit avec bruit le terrein inférieur ſur lequel la lave raſſemblée reproduiſoit le torrent. Je remarquois que quand le canal devenoit plus étroit, la rapidité de la lave augmentoit, & qu'elle diminuoit quand ſon lit étoit plus grand. J'obſervai encore qu'à meſure que la lave s'éloignoit de ſa ſource, ſon mouvement progreſſif ſe rallentiſſoit. La raiſon en eſt claire, le courant expoſé à l'action de l'air froid perdoit toujours une partie de ſa chaleur & avec elle une partie de ſa fluidité.

Enfin la lave, après avoir coulé environ deux miles à fleur de terre en ſuivant la pente de la montagne, s'arrêtoit & formoit un petit lac ſolide au moins à la ſurface: La rougeur de la lave étoit déjà diſparue; environ deux cent pieds plus haut on commençoit pourtant à l'appercevoir, & elle ſembloit d'autant plus vive qu'on s'approchoit d'avantage de ſa ſource. Depuis la cime de la chute juſques au lieu où la lave ceſſoit de couler, il s'exhaloit beaucoup de fumée ſulphureuſe, différente de celle qui s'échappoit des bords de la lave dont la courſe étoit finie, quoiqu'elle fut toujours pénétrée d'une grande chaleur.

Après avoir raconté mes obſervations ſur la lave vomie par le Véſuve, que j'avois faites avec Mr. le Docteur Comi, qui étudie avec

ſuccès la Phyſique & la Médecine; après avoir conſidére ce ruiſſeau de lave depuis ſon origine juſques à ce qu'elle fut figée; j'eus envie de lire les rélations des éruptions antérieures qui avoient été décrites par des obſervateurs dignes de foi, comme le Docteur Serao, le Pere della Torre, Guillaume De Luc, & le Chevalier Hamilton. Je m'apperçus, que les phénomenes que j'avois obſervé, s'accordoient pour les choſes principales avec les obſervations de ces Naturaliſtes, & que les différences qu'il y avoit entre elles étoient petites. En voici un exemple, les torrents de lave que ces naturaliſtes ont décrit, ſont accompagnés d'une grande quantité de fumée; ils ſont recouverts de morceaux de lave & de ſcories. La lave liquide ne reçoit que de legéres impreſſions du choc des corps durs, & d'autres fois elle n'en reçoit aucune. Serao dit, que la lave de 1737, frappée avec des bâtons pointus à ſa ſurface dans le tems qu'elle couloit, ſe montra ſi dure que le choc occaſionnoit un bruit. La pâte liquide & ſolide de l'éruption de 1754, enlevée avec un bâton ſe dechiroit, comme le Pere della Torre l'apprend. Mr. DeLuc me montra, il y a quelques années dans ſon Cabinet d'hiſtoire naturelle à Genève, une lave de l'éruption du Véſuve de 1758, marquée d'une impreſſion faite ſur les lieux, tandis qu'elle étoit molle; ſi ce naturaliſte venoit à Pavie,

il verroit avec les autres productions du Muſeum Imperial la collection de laves que j'ai faite dans ma courſe au Véſuve, & il y admireroit un cylindre de lave long de 18 pouces & du diametre de 5 pouces 1/2, courbé d'un côté avec les mains de mon guide; cette lave étoit un produit de l'éruption que j'ai décrite & la courbure ſe fit pendant que cette lave étoit à demi liquide. Dans l'éruption de 1766, quoique la lave coulat avec une très-grande rapidité, cependant elle ne reçut qu'une impreſſion très-légère de quelques pierres jettées avec force par le Chevalier Hamilton. Le Pere della Torre avoit obſervé comme moi le gonflement & l'effervescence de la lave fondue.

Mais l'heureuſe rencontre de cette grotte ſouterreine, où la lave couloit, m'a offert quelques particularités qui n'ont pas été developpées par d'autres obſervateurs; ſans-doute qu'ils ne les avoient pas vues. Il paroit qu'on a ſeulement décrit les laves coulantes ſur la terre où elles éprouvent l'action de l'air libre, qui doit bientôt figer leur ſurface; on en trouve une preuve dans l'impreſſion légere que les pierres qu'on y jette y laiſſent, comme on l'a vu dans les exemples cités, & comme je l'ai vu moi-même; au lieu que les bornes étroites de cette petite grotte & ſa profondeur empechoient l'action trop vive de l'air, auſſi y obſer-

ſervois la lave dans un état qui n'eſt point celui qu'elle a ſur la terre. Elle y retenoit une grande partie de ſa fluidité, on y voyoit au moins pluſieurs jets qui s'élançoient dans l'air, & les morceaux de laves que j'y jettois, y faiſoient des creux marqués. Cette lave avoit ſans-doute une fluidité plus grande quand elle bouilliſſoit dans la fournaiſe du Véſuve, parcequ'elle étoit alors pénétrée d'une quantité plus grande de chaleur, qui tenoit toutes les parties de ce fluide plus ſéparées, & qui lui conſervoit un plus grand degré de mobilité; mais on jugera mieux la très-grande fluidité des laves, quand on ſaura qu'elles écument & ſe gonflent dans leurs crateres. J'inſiſte ſur ce point, parcequ'il eſt contredit par ceux qui veulent que les laves qui coulent, ayent ſeulement de la molleſſe ſans fluidité, comme une maſſe de pâte impregnée de beaucoup d'eau, qui deſcend ſur un plan incliné par ſa propre gravité.

Pour completer mes obſervations ſur cette éruption, il me reſte à parler de la qualité de la lave qui la formoit. J'en pris des échantillons en divers endroits, mais à l'exception de quelques circonſtances accidentelles, ils me parurent de la même nature. Elle eſt donc à baſe de roche de Corne, ſa couleur eſt d'un gris noir, d'une dureté moyenne, ſèche au toucher, d'une rupture terreuſe quand elle eſt fraiche, donnant quelques étincelles ſous le

briquet. Cette lave met l'aiguille aimantée en mouvement à 3 lignes 1/2 de diſtance.

C'eſt une idée reconnue vraye par tous les obſervateurs des Volcans, que les laves du Véſuve renferment des grenats ſans couleur; on les trouve en grand nombre dans cette lave; ils ſont très-petits; leur rupture eſt vitreuſe; dans quelques-uns on apperçoit des côtés, mais on ne peut déterminer leur cryſtalliſation, non-ſeulement à cauſe de leur petiteſſe, mais encore parcequ'ils ſont enveloppés de la pâte qui leur ſert de matrice. Les ſchorls, dont la couleur & le vernis, ſont ceux de l'aſphalte, ſe réuniſſent ici aux grenats, ils ſont vitreux, & à pans; les plus grands ont environ cinq lignes. Ceux qu'on voit dans la lave qui coule, n'ont ſouffert aucune altération par le feu; mais ceux qui ſont renfermés dans des globes vomis hors du cratere, avoient ſouffert un commencement de fuſion.

Le feu de nos fourneaux change cette lave en un émail plein de bulles, de la couleur de la poix, verni, faiſant feu avec le briquet, & reſtant adhérent aux parois du creuſet. Les ſchorls ſe ſont fondus ici avec la lave, mais les grenats ſont ſeulement devenus blancs, ſans avoir perdu l'œil vitreux *).

*) Pour éviter les répétitions, j'avertis ici, que le mot *fourneau*, employé ſeul, déſignera toujours ceux de Verrerie, & que j'entends avec tous les Chymiſtes

Après avoir visité ces lieux, & contemplé à mon aise les phénomenes de ce courant de lave, je m'occupois à examiner d'autres courants de ce Volcan, antérieurs à celui dont j'ai parlé; un d'eux étoit du mois de Novembre 1785, il étoit sorti environ à 1/3 de mile du Cratere, du côté du Mont Somma. Comme j'ignore si d'autres observateurs en ont parlé, je ne crois pas inutile d'en dire un mot, en racontant les observations que j'ai faites en le parcourant, & en y joignant, ce que mon guide & quelques Naturalistes me rapportérent, d'après ce qu'ils avoient vu pendant que ce courant couloit.

Quoique ce courant de lave eut peu d'étendue à sa source, de même que tous ceux que j'ai vu, il s'élargit beaucoup, en coulant. Sa surface n'est point couverte de petits morceaux désunis, comme une partie des laves que j'ai peinte; mais on y voit des piéces de plusieurs pieds de largeur & de hauteur, séparés, par de grandes fentes. On remarque à la surface une bisarrerie vraiment singulière, c'est une foule de petits corps cylindriques faits comme des cordes entortillées qui la rendent très-ra-

par le mot *Email*, une matiere, que la chaleur a rendue très-semblable au verre, sans avoir sa transparence; enfin que, lorsque la fusion des laves a été complette dans les Creusets, elles ont eu avec eux la plus grande adhérence.

boteuſe; ces corps ſont la lave elle-même, réduite en fibres tordues, lorſqu'elle étoit ſur la fin de ſa courſe & prête à ſe figer. La qualité de cette lave ne m'a pas paru différente de l'autre lave du Véſuve, que j'ai déjà examinée, ſoit dans ſa baſe, ſoit dans ſes grenats, ſoit dans ſes ſchorls.

On trouve la plus grande maſſe de cette lave dans une vallée au-deſſous de *Maſſa*, & à côté du *Salvatore*. Avant d'arriver là, cette lave a dû ſe précipiter à plomb d'une roche fort-élevée, & produire une cataracte qui formoit, ſuivant le récit des obſervateurs, pendant la nuit un des plus ſurprenants ſpectacles. Quoique ſa chûte dans l'air fut conſidérable, & qu'elle dût perdre alors une grande partie de ſa chaleur, elle continua cependant à parcourir ſur terre un eſpace très-grand. Depuis *Maſſa* cette lave avoit coulé à la diſtance de 10 à 12 pieds de pluſieurs chênes qui étoient ſur les bords d'un précipice, il y en avoit qui furent abſolument ſéchés, pluſieurs conſervoient leur verdure dans la partie du tronc & des branches oppoſée à la lave. Cette lave coulante rencontra dans ſa route l'Egliſe de la *Madonna della Vetraria*, qu'elle détruiſit de maniere qu'elle eſt toujours reſtée déſerte. Ce torrent embraſé choqua de front la muraille qu'il ouvrit; il ne falloit pas pour cela une grande force, puiſque cette muraille étoit

faite avec du tuf tiré des montagnes voiſines de *Maſſa*, & ſemblable à celui de Naples. Le torrent pénétra par cette ouverture dans l'Egliſe, il brûla bientôt la porte ſituée vis-à-vis, & renverſa une partie du mur qui la ſoutenoit; enſuite il pourſuivit ſon chemin, formant un canal dans l'Egliſe, qui ſe trouvoit encaiſſé par les deux parois latérales, & dont la rapidité devint par cette raiſon beaucoup plus grande. Le parquet de cet édifice eſt toujours couvert de lave; la ſacriſtie qui eſt contiguë, en eſt en partie remplie, & de grands morceaux de muraille emportés par le courant, ſe trouvent placés à une diſtance de l'Egliſe plus grande que 80 pieds, où ils ſont enveloppés par la lave elle-même, qui s'eſt durcie. On voit que ce courant à tortillé dans la partie baſſe du tronc quelques tilleuls noircis & brûlés. Cette lave a coulé pendant 15 mois, & elle étoit encore chaude dans quelques endroits, elle fumoit 20 mois après qu'elle a été figée.

Il s'ouvre ſur un des côtés du Volcan à un mile au-deſſous *del Salvatore*, une grande bouche, dont la grandeur s'accroit en deſcendant; elle paroit l'ouvrage des pluyes, & elle s'appelle *Foſſa grande*. Elle étoit ſur la route que je ſuivis pour revenir à Naples, & me fournit d'intéreſſantes leçons. On connoit les doutes qui s'élevent ſur les Schorls & les Feld-

ſpats, qu'on trouve ſéparés ou enſemble dans les laves. Se ſont-ils formés quand les laves étoient fluides? Ou quand elles ſe ſont refroidies? Ou bien exiſtoient-ils dans le rocher avant d'être changés en laves? Bergman, entre pluſieurs autres Phyſiciens, pêſe les raiſons en faveur de ces opinions & il laiſſe la queſtion indéciſe. Il eſt vrai, que depuis l'ouvrage de ce Chymiſte ſur les productions volcaniques, on établit par de bonnes raiſons, que les Schorls & Feldſpats exiſtoient dans la roche primordiale. Cette opinion eſt encore appuyée par l'inſpection de divers morceaux de roches vomies anciennement par le Véſuve; on les voit ou à fleur de terre, ou en les cherchant au travers des Tufs de cette *Foſſa.*

Mais il faut entrer à-préſent dans quelques détails. Un genre de ces roches eſt d'une nature marneuſe, le carbonate de chaux y eſt le plus abondant. Ce genre ne paroit point calciné, & ſe trouve très-ſain; on y diſtingue les pierres *congenères*, qui ne ſont pas volcaniques; ce qui prouve, que ces roches n'ont ſouffert aucune altération par le feu. Si l'on en briſe quelques morceaux, on y voit un grand nombre de Feldſpats, qui reſſemblent par leurs caracteres extérieurs & par leur cryſtalliſation à ceux qu'on obſerve dans quelques laves du Véſuve & des autres lieux volcaniques

voiſins. Les ſchorls y ſont encore plus abondants, leur luſtre eſt noir, quelques-uns ſont faits en aiguilles, d'autres en prismes. Ils varient par leur groſſeur; il y en a qui ſont à peine viſibles, tandis que d'autres ont juſques à ſept lignes de longueur, & ſont larges à proportion. Ces roches ne forment ni filons, ni lits, ni maſſes, mais ce ſont des morceaux ſemés ça & là.

On voit même des morceaux de granites que le feu n'a point altérés; le quartz & le mica qui les compoſent, y ſont encore réunis aux Feldſpats, & aux Schorls, qui reſſemblent aux Feldſpats & aux Schorls volcaniſés.

Je pourrois augmenter la note des pierres lancées par le Véſuve, qui ont été épargnées par le feu; mais je penſe que celles, dont j'ai parlé, montrent ſuffiſamment, que la préſence des Feldſpats & des Schorls dans les laves avec leur différentes cryſtalliſations, ne permettent pas de ſuppoſer, que ces corps ſe ſoyent formés dans les laves, ni quand elles étoient fluides, ni quand elles ſe ſont réfroidies; puiſque ces mêmes corps qu'on trouve dans les laves, ſont auſſi dans les ſubſtances qui leur ont donné naiſſance.

CHAPITRE II.

La Grotte de Pauſilippe, la Solfatara, & les Piſciarelli.

Il eſt reconnu, que Naples repoſe ſur des matieres volcaniſées. Diverſité d'opinions ſur l'origine des Tufs volcaniques. Ceux de Pauſilippe & des environs de Naples ſemblent produits par des éruptions fangeuſes. Deſcription des laves qu'on trouve dans le chemin conduiſant à la Solfatara. Fer ſpéculaire, découvert dans l'une d'elles. La Solfatara n'eſt pas une montagne iſolée, comme on l'a cru. Sulphures de fer, & laves de la Solfatara & des Piſciarelli. Obſervations & reflexions ſur la décompoſition des laves, des Schorls & des Feldſpats qu'on y trouve, de même que ſur les fumées d'acide ſulphureux qui ſortent toujours de ce Volcan. Conjecture ſur la Solfatara, conſidérée comme un produit de la mer. Méthode dernierement pratiquée, pour extraire avec plus d'abondance que précédemment le Sulfate d'alumine & le muriate d'ammoniaque de ce Volcan. Examen critique d'un phénomene curieux, voiſin de la Solfatara, qui a fait croire à Ferber, que le niveau de la mer avoit baiſſé de 9 pieds.

Pendant mon ſéjour à Naples je réſolus de voir non-ſeulement le Véſuve, mais encore les autres *Campi Phlegrei*, j'eus le bonheur de faire ce voyage avec Mr. l'Abbé Breislach, Profeſſeur de Philoſophie & de Mathématique à Rome, dans le Collége Mazarin, apréſent Directeur de la Solfatara près de Pouzzol.

La ville de Naples eſt fondée ſur des matiéres volcaniques, entre leſquelles on trouve ſurtout le Tuf, qu'on employe dans la conſtruction des batiments. Au Nord & à l'Oueſt on en voit de très-grandes maſſes, il y forme des collines ſpacieuſes. L'obſervateur étranger qui entre dans ce Royaume, & qui apperçoit l'amas immenſe d'une matière qui lui rappelle l'idée du feu, eſt rempli d'étonnement, & s'occupe a chercher l'origine de ce phénomene. On ſait que les Naturaliſtes ne s'accordent point ſur ce fait; quelquesuns croyent, que le Tuf volcanique a été produit dans la mer, quand elle baignoit le pied des montagnes enflammées; d'autres penſent, que les cendres vomies par le feu ſe ſont fondues pendant la ſuite lente des ſiécles, & ont formé cette eſpèce de pierre par la filtration de la pluye; d'autres enfin imaginent, que le Tuf tire ſon origine des laves fangeuſes & fluides chaſſées par le Volcan pendant quelqu'une de leurs éruptions.

La diverſité des Tufs volcaniques a peut-être été la cauſe de ces diverſes opinions, qui ſont peut-être toutes vrayes quand on les applique à des tufs déterminés. Ceux des campagnes de Naples ſemblent produits par une éruption fangeuſe, aumoins on eſt porté à le croire par la belle obſervation de Mr. le Chevalier Hamilton, qui, en déterrant la tête d'une ſtatue antique d'Herculanum, en trouva l'empreinte parfaite dans la matière qui la recouvroit. Ce phénomene ne peut s'expliquer aiſément ſans ſuppoſer, que le tuf, qui enveloppoit cette tête, avoit été une eſpèce de boue.

Je puis confirmer cette obſervation par une autre que j'ai faite dans la Grotte de Pauſilipe. On ſait que cette grotte eſt conſtruite dans le Tuf, & qu'elle ſort du grand chemin pour aller de Naples à Pouzzol. Ce tuf, d'un gris décidé, a pour ſa baſe une terre en partie argilleuſe, légérement endurcie, qui renferme des fragments de verre, des brins de Feldſpat, outre une immenſe quantité de petits morceaux de pierre ponce jaunatre, devenue tout-à-fait friable & preſque pulvérulente. Ce tuf a été juſqu'à un certain point anatomiſé par l'art au moyen de cette excavation, & l'on peut en juger la date. En été, au lever du ſoleil, ou un peu après, ſi l'on entre dans la grotte, (car dans les autres

heures du jour on y eſt dans l'obſcurité) on n'y voit même foiblement alors que dans les deux portes; mais le matin, quand les rayons du ſoleil pénétrent la porte qui eſt du côté de Naples, on obſerve la voute & les parois de la grotte qui paroiſſent ſuffiſamment éclairés pour les étudier; on y diſtingue pluſieurs couches preſque ſemblables à celles que l'on remarque ſur certains côtés des montagnes qui ſont fendus, ou dans les creux à pic des terreins bas, remplis par divers dépots que les inondations des fleuves ont formé. Il ſemble pourtant que cet amas de Tuf, au travers duquel les Romains ont ouvert cette Grotte longue & ſpacieuſe, eſt un produit d'éruptions fangeuſes ſorties en divers tems des Volcans, appliquées les unes ſur les autres, & ſoudées entre elles par le tems, de maniere à former une pierre *Tufacée*; d'autant plus que le Véſuve & l'Etna fourniſſent pluſieurs exemples de pareilles éruptions. J'ai vu une ſemblable conſtruction dans divers autres Tufs des environs de Naples; ce qui me fait croire, qu'ils doivent avoir une origine commune.

En ſortant de ce ſouterrein je m'acheminai vers la Solfatara; un peu avant d'arriver, un courant de lave s'offrit à moi au côté du chemin; elle paroit être ſortie de ce Volcan quand il brûloit; on en juge par ſon voiſinage & ſa ſituation. La largeur de ce torrent

excéde 35 pieds, il eſt placé entre deux tufs, l'un ſupérieur, l'autre inférieur; il forme une roche élevée qui tombe à plomb ſur un des côtés du chemin. Une troupe de forçats eſt occupée à détacher des morceaux de cette lave, ſoit par des mines ſoit avec des inſtruments; ces morceaux ſont très-propres pour mêttre devant les portes. Cette lave eſt compacte, peſante, un peu vitreuſe, elle fait feu avec le briquet, & elle m'a paru avoir pour baſe le petroſilex. On y trouve des Schorls & des Feldſpats. Les premiers ſont brillants d'un noir violet avec une forme d'aiguilles rectangulaires, vitreuſes; elles ont depuis un ſixieme de ligne de longueur juſques à deux lignes. Il y en a un grand nombre qui ſont ſans formes décidées; mais les Feldſpats frappent l'œil plus vivement que les Schorls par leur grandeur & leur quantité, qui eſt plus conſidérable. Ils ont outre cela une forme platte, rhomboidale, produite par de petites lames blanches preſque diaphanes, brillantes, marquées par des traits longitudinaires & paralleles entr'eux, étroitement liés enſemble, mais qui peuvent ſe ſéparer aiſément par le marteau. Enfin on obſerve à la lumiere du jour dans cette lave la couleur changeante que l'on voit à cette pierre. Les plus grands ont dix lignes de longueur ſur ſix de largeur, & les plus petits ont plus d'une ligne. Ces Feldſpats ſont comme les

Schorls empriſonnés dans la lave, & ils y ſont ſi nombreux qu'ils en font aumoins la moitié. On ne peut les détacher entiers, ils ſont plantés ſans aucun ordre, & il n'eſt pas rare qu'ils ſe croiſent & ſe coupent ſous divers angles.

Dans quelques places où cette lave eſt plus expoſée à l'inclémence de l'air & des ſaiſons, les Feldſpats ſe détachent de la ſurface & forment un mélange de verd & de violet produit vraiſemblablement par l'action des matieres; cette cauſe donne ſouvent à l'extérieur de quelques verres volcaniques une couleur chatoyante. La lave dont je parle n'a pas une ſolidité égale partout, elle eſt poreuſe ou plutôt caverneuſe dans quelques endroits, & l'on obſerve beaucoup de fer ſpéculaire dans ſes petites cavernes. Il eſt formé par des feuillets très-fins groupés enſemble pour la plus grande partie; ils ſont très-friables, & s'attachent aux doigts qui les touchent comme les paillettes de mica. La petiteſſe de ces feuillets eſt telle que les plus grands ont à peine une ligne de longueur; il faut même une lentille pour les bien voir, alors on obſerve, qu'ils ſont très-différents entreux pour leur maſſe, qu'ils ont le luſtre de l'acier le plus poli, & que pluſieurs paroiſſent un aggrégat de petites écailles très-ſubtiles, qui ſe recouvrent réciproquement.

Ce fer agit ſur l'aiguille aimantée à deux lignes de diſtance, de même que pluſieurs autres fers expoſés à l'air; il a acquis la polarité; il attire d'un côté l'aiguille & de l'autre il la repouſſe.

On trouve ſouvent avec ces feuillets ferrugineux divers fragments de prismes microſcopiques tranſparents & vitreux, que je pris d'abord pour des Schorls ou des Feldſpats; mais je jugeai enſuite qu'ils étoient des Zéolites, parcequ'ils me parurent avoir la forme de rayons partants d'un centre, pour s'étendre à la circonférence; quoique leur extrême petiteſſe ne me permit pas d'en avoir des preuves certaines.

En continuant mon chemin vers la Solfatara, je vis s'élever à gauche un parapet naturel, formé d'une lave très-légére, à baſe de roche de corne, de la couleur de la brique cuite, d'un grain aſſez gros & terreux, qui s'attache légérement à la langue, & qui rend une odeur argilleuſe quand on la met dans l'eau, ou ſimplement quand on l'humecte avec le ſouffle *).

*) Dans pluſieurs laves on ſent l'odeur de l'argille, quand on les humecte; auſſi quand je parlerai de ces laves, & que je leur attribuerai une odeur argilleuſe, il faudra ſousentendre que je les ai ſoumiſes à cette humectation, je négligerai de l'exprimer pour éviter une ſuperfluité inutile.

Il paroit que cette lave a été décompoſée, & que la décompoſition s'eſt étendue aux Feldſpats à facettes dont elle eſt remplie; ils ſont devenus friables, quoiqu'ils conſervent en très-grande partie leur brillant.

Je fis ces obſervations en allant à la Solfatara, & je ne me contentai pas d'y aller une fois, mais j'y retournois ſouvent, afin de mieux connoitre ce lieu célébre. En liſant les notes que Mr. Dietrich a faites aux voyages d'Italie de Mr. Ferber, je me figurai que la Solfatara étoit une montagne iſolée *), quoiqu'elle ſoit pourtant liée aux autres montagnes voiſines.

Il ſeroit inutile de décrire ici la forme, le circuit & la profondeur de ce lieu, de même que les diverſes qualités des fumées brûlantes qu'il exhale, ou le bruit ſouterrein qu'on y entend; ce n'eſt pas que je n'aye obſervé tout cela avec ſoin, & que cela ne me paroiſſe digne de l'hiſtoire; mais il eſt inutile d'en donner des détails qui ſont répetés par la foule des voyageurs. Il me paroit plus convenable de peindre les productions de ce Volcan, qui n'eſt pas encore tout-à-fait éteint, parceque ces particularités ont été aumoins pour la plus grande partie ignorées, ou paſſées ſous ſilence.

*) La Solfatara repréſente aujourd'hui une montagne aſſez élevée & iſolée de tous les côtés. *Lettres ſur la Minéralogie de l'Italie.*

Dans l'obſcurité & l'incertitude qui couvrent les cauſes de l'incendie des Volcans, l'embraſement ſpontané des ſulfures de fer paroit la plus vraiſemblable, & la fameuſe expérience de Lemeri, qui occaſionna une inflammation par le mèlange humecté de la limaille de fer avec le ſoufre réduit en poudre, augmente la force de cette opinion. Mais les ſulfures de fer ne ſont pas ſi fréquents dans les pays volcaniques qu'on le croit. Les Minéralogiſtes qui ont écrit ſur ce ſujet, en ſont bien convaincus. Quoique le Chevalier Hamilton nous diſe poſitivement, que l'Etna & le Véſuve en ſont remplis *both abound with pyrites* *), il eſt cependant reconnu, quil a pris les Schorls pour des ſulphures de fer. Mr. Dolomieu, dans ſon *Catalogo ragionato de prodotti de l'Etna*, ne parle que d'un ſeul morceau de lave qui contienne du ſulfure de fer, & *la Litologia Veſuviana* du Chevalier Gioeni ne dit pas un mot de cette production. Vulcano & Stromboli, qui brûlent toujours, ne m'ont pas donné le moindre indice de ces ſulfures, comme nous le dirons en faiſant connoitre ces Volcans; auſſi, comme on trouve ce ſulphure de fer répandu en divers lieux de la Solfatara, j'ai cru qu'il étoit important de s'arrêter pour le conſidérer avec les corps auxquels il s'unit.

I. Les

*) Campi phlegræi.

I. Les pierres que j'entreprends de décrire, ont été prises pour la plus grande partie aux parois intérieures de la Solfatara; la premiere de ces pierres laisse briller soit à l'extérieur soit dans l'intérieur diverses petites masses, qui paroissent à la lentille de petits aggrégats de sulphure de fer; les uns sont cristallisés en cubes, les autres en globes, les autres sont sans formes décidées; quand on les expose au chalumeau, ils commencent à perdre leur couleur jaune qui disparoit avec eux, en laissant sentir une odeur légérement sulphureuse.

Ce produit est une lave de pierre de corne, en partie décomposée, peu pesante, friable, grainue & d'une couleur cendrée.

II. Les petits sulphures de fer sont plus nombreux dans cette seconde lave; ses qualités sont fort analogues à celles de la premiere, seulement elle est moins décomposée & moins friable.

III. Cette lave se présente sous deux aspects différents; la partie extérieure est très-blanche & tellement décomposée, que le moindre choc la réduit en poudre; on y trouve quelques caracteres extérieurs de l'argille ordinaire, elle s'attache à la langue, elle est pâteuse au toucher, & elle le devient davantage quand on la baigne; elle boit l'eau avec avidité; on entend alors une espèce de sifflement; mais

quand on la pétrit, elle ne ſe forme pas en une pâte gliſſante comme l'argille. La partie intérieure de cette lave a une couleur griſe; elle eſt trois ou quatre fois plus peſante; elle reſſemble beaucoup par ſa denſité & ſon grain, au carbonate calcaire, *Calcareus æquabilis de L.*; quoiqu'elle en ait ſeulement l'apparence, elle ne ſe réduit pas en chaux par le feu, & elle ne ſe diſſout pas dans les acides. Ici le ſulfure de fer n'a point une forme cubique ou ſphérique, il eſt en petites lames, & il ſe trouve répandu dans toute la ſubſtance de cette lave, ſurtout dans les parties qui tirent vers le noir, & qui ont le plus de conſiſtence. On n'apperçoit aucune trace de ce minéral dans la lave blanche décompoſée; il a été peut-être décompoſé en même tems qu'elle.

IV. Le poids de cette lave, beaucoup plus grand que celui des trois précédentes, eſt ſans-doute produit par une plus grande quantité de ſulphure de fer qu'il renferme. On voit briller ſurtout ce minéral dans les vuides nombreux de cette lave. La forme du ſulphure eſt poliédre, mais le nombre inconſtant des faces ne permêt pas de le déterminer. Il perd à la flamme ſa couleur de laiton; il brûle d'une flamme légére & bleue, & il donne naiſſance à une odeur pénétrante de ſoufre. La lave qui le contient a une couleur griſe livide; elle eſt tellement altérée dans quel-

ques endroits, que les ongles l'entament; dans d'autres elle eſt aſſez dure pour étinceler ſous le briquet. Cette lave, qui m'a paru avoir pour baſe la roche de corne, renferme des Feldſpats cryſtalliſés & décompoſés.

V. Autour du grand plateau de la Solfatara, on voit s'élever en pluſieurs lieux une couronne de roches briſées, qui formoient une fois les parois ſupérieures de cet énorme cratère. Les eaux de pluye en coulant le long de ces parois, & en raſant la ſurface des laves décompoſées, emportent leurs parties les plus ſubtiles dans les lieux bas. Ils y forment diverſes concrétions, & ſurtout des ſtalactites, appellées communement *oolites ou piſolites*; nous en parlerons plus bas. On ſait que ces eaux, par leur effort, entraînent pluſieurs petits morceaux de laves décompoſées, & qu'on en trouve pluſieurs unis & liés enſemble par une croute de ſulphure de fer. Cette croute eſt noire quand elle a éprouvé les vives impreſſions de l'air; mais elle eſt brillante à la caſſure, quoique ſa couleur ſe rapproche plus de celle du plomb que du jaune. La ſtructure de cette croute eſt écailleuſe. Les autres ſulphures de fer, dont j'ai parlé juſqu'ici, étincelent avec le briquet, & ce n'eſt pas ſans-doute parcequ'ils ſont moins durs. Celui-ci eſt très-riche en ſoufre, puiſqu'il augmente beaucoup l'activité du feu au chalumeau, qu'il

y forme une flamme bleue durant juſqu'à-ce que la croute ſoit conſumée, & qu'il laiſſe quelques atomes d'une terre blanche & poudreuſe, qui eſt une petite portion de lave décompoſée, unie à ce ſulphure.

On y trouve encore de l'arſenic, qui ſe manifeſte par des Fumées blanches, élevées pendant l'inflammation, & qui donnent une odeur ſenſible d'ail.

Telles ſont les matières volcaniques plus ou moins pleines de ſulphures de fer qu'on trouve à la Solfatara; mais qu'elle eſt leur origine? Ils proviennent ſûrement de la combinaiſon du ſoufre avec le fer. Ce Volcan contient beaucoup de ſoufre, c'eſt à lui qu'il doit ſon nom de *Solfatara*. D'un autre côté comme on trouve preſque toujours le fer mêlé avec les produits volcaniques qu'il colore, nous avons déjà les deux principes capitaux du ſulphure de fer. Cette combinaiſon eſt-elle le réſultat de la voye ſèche ou plutôt de la voye humide? J'ai peine à comprendre comment elle s'eſt faite dans le premier cas, à cauſe de la diſſipation très-rapide du ſoufre ſublimé par le feu, ce qui rend ſon union avec le fer difficile. Je crois donc qu'il eſt plus vraiſemblable d'imaginer, que ces ſulphures ont été formés par l'eau, qui a pénétré ces laves, & que le ſoufre ne s'eſt combiné avec le fer, qu'autant que le ſoufre a pu ſe diſſoudre dans ce fluide; mais

cette diſſolution réuſſit difficilement, ſuivant l'obſervation de Bergman, puiſque malgré l'exiſtence de ces deux minéraux & leur voiſinage, il ſe trouve rarement des ſulphures de fer dans les pays volcaniſés.

Continuons à décrire les productions de ce lieu célébre. Le plus grand nombre eſt formé de laves décompoſées ; quoique cette décompoſition ait été annoncée par pluſieurs voyageurs, je ne ſache pas qu'il y en ait, qui l'ayent examiné en détail.

VI. Cette lave eſt peinte dans ſa partie ſupérieure d'un jaune d'oxide de fer, on trouve au-deſſous un lit blanc décompoſé, auquel correſpond immédiatement un autre lit inférieur de couleur de cendres, où la lave eſt moins attaquée. Ces deux lits forment entre-eux un très-beau contraſte. Le lit blanc s'entame plus ou moins avec le coûteau, il happe la langue, il fait feu avec le briquet, il paroit pâteux aux doigts qui le touchent quand il a été baigné dans l'eau; il eſt ſingulièrement léger quand il eſt frappé avec le marteau, & rend un ſon ſourd comme une terre médiocrement endurcie; au contraire le lit cendré réſonne lorſqu'on le frappe avec un marteau, comme une pierre dure dont il a le poids ; il eſt couvert d'aſpérités, il ne happe preſque point la langue, il étincele avec le briquet & le coûteau ne l'entame pas. Le lit blanc a quel-

quefois l'épaiſſeur d'un pouce, d'autres fois davantage; quelquefois auſſi il a ſeulement celle de quelques lignes. Preſque toujours le lit blanc s'évanouit peu-à-peu, & ſe change inſenſiblement dans le lit cendré, mais dans quelques endroits il tranche abſolument & la ſéparation en eſt manifeſte.

Les Feldſpats très-nombreux de cette lave ſont prismatiques, les plus grands ont dix lignes, les plus petits un ſixiéme de ligne. Quoique le lit cendré commence à ſe décompoſer, les Feldſpats n'ont pas été altérés; au contraire dans le lit blanc, qui a été le plus décompoſé, leur décompoſition eſt très-ſenſible. Ils ont tous perdu leur tranſparence, mais pluſieurs ont conſervé leur brillant. D'autres ſont devenus ſemblables à un ſulfate de chaux reſté quelque tems dans le feu, ils lui reſſembleroient encore par leur molleſſe, s'ils avoient un degré de moins de conſiſtence. Il y a de ces Feldſpats dans cette partie de la lave dont la couleur eſt entre le cendré & le blanc; ils y ſont moins altérés que dans le lit qui eſt tout blanc. D'autres ont une portion de leur prisme dans le lit blanc, & l'autre dans le cendré, & l'on voit que celle-ci n'a point ſouffert tandis que celle-là eſt fort altérée. Pour abréger, l'obſervation de cette lave montre, que l'altération des Feldſpats eſt proportionnelle à celle de la lave elle-même, en

remarquant pourtant que quand la lave a été légérement altérée, les Feldſpats ſont parfaitement entiers. On diſtingue encore dans cette lave des Schorls noirs très-petits, & preſque inviſibles; on ne les trouve pas dans le lit blanc, moins peut-être parcequ'ils n'y exiſtent pas, que parcequ'ils y ont perdu leur couleur dans leur décompoſition.

Cette lave à baſe marneuſe ne ſe fond pas dans nos fourneaux, lorſque ſa décompoſition eſt avancée; mais les laves moins décompoſées s'y réduiſent à une eſpèce de fritte.

VII. La Solfatara n'a pas peut-être de lave plus compacte, plus dure, plus peſante, & d'un grain plus fin que celle-ci. Sa pâte eſt ſiliceuſe, ſa couleur eſt griſe, elle fait feu avec le briquet, & elle mêt en mouvement l'aiguille aimantée à la diſtance de deux lignes; ſa baſe eſt le pétroſilex; on y trouve divers Feldſpats & Schorls, mais quelques-uns de ces derniers ont été fondus par le feu, comme on le voit par les petites gouttes, dans leſquelles la fuſion les a changé. Cette lave eſt recouverte d'une croute très-blanche, épaiſſe d'un pouce & produite par la décompoſition qu'elle a ſoufferte. Les réſultats de cette lave ſont à-peu-près les mêmes que ceux des autres laves Nr. VI.

VIII. Cette lave eſt entiérement décompoſée; elle eſt blanche & preſque poudreuſe à

ſa ſurface comme à quelque profondeur; mais plus intérieurement le blanc ſe change en une couleur roſe violette, produite par le fer; elle a quelque dureté; quoiqu'elle ſoit pourtant entamée par le coûteau. Les Feldſpats qu'elle contient en grande quantité, ont ſouffert divers degrés de décompoſition; d'autres s'attachent fortement à la langue, quoiqu'ils ayent été calcinés; d'autres paroiſſent filamenteux ſous une foible lentille; mais avec une lentille plus forte, ces filaments paroiſſent de petites lames très-minces, très-friables. Cette production eſt infuſible dans nos fourneaux.

IX. Les Feldſpats rempliſſent plus d'un tirs de la maſſe de cette lave; leur forme eſt prismatique, mais les angles en ſont émouſſés, & à la réſerve d'une dureté un peu moins grande, la lave conſerve toutes ſes propriétés. Il en eſt de même de pluſieurs Schorls, que leur extrême petiteſſe fait reſſembler à des points, que leur noirceur fait diſtinguer de la lave qui eſt blanche; elle a une conſiſtance plus grande que celle du N°. VIII. Elle eſt auſſi plus peſante, mais cela ſans-doute eſt occaſionné par la quantité des Feldſpats qu'on y trouve & qui ſont altérés.

X. Les Schorls, ſi nombreux dans un ſi grand nombre de laves, ſont tellement adhérents dans celle-ci, que l'on ne peut les avoir qu'en très-petits morceaux. Cette lave

offre ici une exception remarquable. Elle eſt parvenue a un tel degré de décompoſition, que l'on peut en détacher pluſieurs Schorls entiers. Ils ſont a prismes exagones, tronqués perpendiculairement à leur axe; on en trouve les faces légérement ſtriées dans leur longueur, leur couleur eſt noire tirant ſur le verd.

Mais on voit une particularité bien plus digne d'attention dans cette lave, qui m'a paru avoir pour baſe la roche de corne. En la briſant, les caſſures découvrent pluſieurs foſſettes entourées de petites pierres, & même d'une multitude de petits Schorls, les uns verts les autres jaunes, les autres chatain obſcur; tous ſe reſſemblent, parcequ'ils ont tous des prismes exagones à facettes rhomboidales & qu'ils ſont terminés par une piramide diedre. Leurs angles ſont tranchants, leur faces tranſparentes. Ils forment autant de géodes dans le corps de la lave. Il faut une lentille pour les voir; ſi elle eſt très-forte, on diſtingue d'autres Schorls encore plus petits. Ceux-ci ſe trouvent dans les foſſettes dont j'ai parlé, & quoiqu'ils ſoyent très-longs en comparaiſon de ceux qui ont été d'abord décrits, ils ont la fineſſe des cheveux, & ils ſont ſi preſſés, qu'une ſeule petite grotte en contient des centaines. Ces deux eſpèces de Schorls ſont plantés dans la lave par une extrêmité, le reſte eſt dans l'air, & ils repré-

ſentent en miniature des petités forêts. J'hſitai d'abord ſi je devois regarder ces corps ſi petits plutôt comme des Schorls que comme du verre volcanique, parcequ'il y a plus d'un exemple, qui offre le verre réduit à cette fineſſe capillaire dans les laves. Mais le ſoupçon me paroit invraiſemblable, parcequ'il n'y a aucune obſervation qui ait offert le verre volcanique cryſtalliſé; quant à la prétendue cryſtalliſation de quelques verres d'Islande, nous n'avons pas des faits qui la démontrent ſans replique, tandis que les petits corps décrits, ceux au moins que les yeux peuvent diſcerner, ont une figure prismatique; l'analogie porte à croire, que les autres lui reſſemblent.

Ces cryſtalliſations *infiniteſimales* me paroiſſent poſtérieures au réfroidiſſement de la lave qui leur ſert d'étui; elles ſont produites dans ces petites grottes par de très-ſubtils déſpots de matière à Schorls, & par la filtration de l'eau; mais je parlerai plus à-propos de ces cryſtalliſations dans une autre partie de ce livre.

XI. Les *Oolites* du N°. V. ſe trouvent dans certaines petites gorges de la Solfatara, où les eaux de pluye coulent. Ils ſont ou ronds ou un peu applatis; leur diamètre eſt tout au plus d'un demi-pouce; on les voit blancs comme la neige très-légére, ils ſont très-friables &

l'on peut aiſément les réduire en poudre impalpable. Ils hapent fortement la langue, & chacun d'eux eſt formé de feuillets très-minces. Cette ſtalactite volcanique ne différe pas des autres dans ſa formation.

Il ſeroit inutile de parler ici du ſulfate de chaux adhérent à quelques laves, comme du ſulfate de fer, & de l'oxide d'arſenic ſulphuré rouge. Ces produits de la Solfatara ont été ſuffiſamment examinés & décrits, & je n'ai rien de particulier à en dire qui puiſſe intéreſſer.

XII. Il n'eſt pas rare de trouver à la Solfatara des pierres ponces de différentes eſpèces. Il m'a paru probable, qu'elles ont toutes été vomies par ce Volcan. Elles ne forment pas de grands amas, comme nous le verrons ailleurs, mais on les voit en morceaux détachés & en fragments. J'obſerverai ſeulement que ces pierres ponces ſe confondent avec celles qui ſont connues. On ſait aujourd'hui que la pierre ponce eſt un verre auquel il ne manque qu'un degré de feu pour être parfait. Le paſſage entre ces deux eſpèces de verre s'apperçoit dans ces pierres de la manière la plus évidente. Leur tiſſu eſt fibreux en quelques places, & les fibres ſont vitreuſes, mais elles n'ont ni ce poli, ni ce luſtre, ni ce degré de tranſparence qui appartient aux verres volcaniques; cependant en les obſervant, on les voit devenir ſolides çà & là, par

petites maſſes de différentes grandeurs; elles ſont ſemblables à un vernis luiſant & poli, qui eſt un verre parfait, comme on s'en apperçoit mieux en les détachant de la pierre ponce, & en les examinant iſolées. Ces pierres ſont ſuffiſamment dures pour faire feu avec le briquet, & l'on obſerve cet effet dans tous les verres volcaniques.

Après avoir parlé des principaux produits de l'intérieur de la Solfatara, je veux dire quelque choſe de quelques autres qu'on voit à l'extérieur de ce Volcan, dans cette partie voiſine des *Piſciarelli*, ainſi appellée à cauſe de l'eau chaude & jailliſſante qui s'échappe avec bruit du fond d'une petite montagne voiſine; cette eau eſt célébre depuis longtems par ſes vertus médicales. J'ai pris dans cet endroit cinq échantillons de laves, que je me contenterai d'indiquer parcequ'ils reſſemblent beaucoup à ceux que j'ai déjà décrit.

XIII. Le premier échantillon eſt une lave ſimple ou homogéne, puiſque je n'ai pû y découvrir ni Schorls ni Feldſpats, ni aucun corps étranger. Elle eſt d'ailleurs décompoſée comme les autres; elle hape la langue, elle eſt friable, mais elle ne ſe change pas en pouſſiere ſous les doigts; elle eſt blanche dans toute ſa ſubſiſtance, & ſes débris font partout trouver au goût la ſaveur du ſulfate d'alumine.

XIV. Le ſecond échantillon montre en partie la même décompoſition, il eſt blanc dans la partie décompoſée, mais l'autre partie a une couleur plombée. Cette lave a peu ſouffert, elle étincele vivement ſous le briquet, & elle mêt en mouvement l'aiguille aimantée à la diſtance de deux lignes. La baſe de cette lave eſt un pétroſilex. Ces deux parties renferment des Feldſpats rhomboidaux, dont les plus grands ont la longueur d'un pouce; l'altération de ceux qui ſont dans la lave la moins altérée eſt à peine reconnoiſſable, & ils s'exfolient avec une eſpèce de facilité dans la lave qui ſe décompoſe le plus, mais ils y conſervent toujours un degré conſidérable de leur dureté & de leur éclat naturel.

XV. Le troiſième échantillon eſt une lave d'un gris obſcur, d'une caſſure ſiliceuſe fort compacte, & faiſant feu ſous le briquet. Elle eſt à baſe de pétroſilex, on y trouve beaucoup de Feldſpats & de Schorls. Pour voir ainſi cette lave, il faut la dépouiller d'une croute épaiſſe blanche, & à demi poudreuſe, qui eſt le produit de ſa décompoſition. Dans cette croute les Schorls & les Feldſpats conſervent quelque conſiſtence, mais ils ont perdu en partie leur luſtre.

XVI. Le quatrième échantillon renferme un noyau d'un rouge foncé, ſa dureté & ſon aſpect ſont ceux du carbonate de chaux, quand

ſes grains ſont fins, mais les acides ne le touchent point, il ne fait point feu avec le briquet, & il attire l'aiguille aimantée à la diſtance d'une ligne. On y voit pluſieurs crevaſſes, dans leſquelles il a pénétré avec l'eau une matiere quartzeuſe qui s'eſt durcie, elle a formé un voile à demi tranſparent & quelquefois raboteux. On voit dans cette lave un peu décompoſée pluſieurs petites maſſes éparſes d'un ſulphure de fer.

XVII. Les petits Schorls & les grands Feldſpats cryſtalliſés occupent le corps de cette derniere lave, qui eſt plutôt poreuſe, mais ſuffiſamment dure pour faire feu avec le briquet. Elle eſt recouverte d'une croute d'un blanc jauneâtre, qui s'écaille avec le couteau. Une légére teinte rougeâtre a pénétré ſon intérieur, dont le fond eſt noir.

Dans ces laves des Piſciarelli, la décompoſition a été plus forte que dans les Schorls & les Feldſpats qu'on y voit.

Je ne prétends pas avoir numéroté les laves de la Solfatara; il eſt poſſible qu'il y en eſt d'autres que je n'aye pas obſervé; mais je ſuis ſûr d'avoir fait connoître les principales, ce qui me ſuffit pour pouvoir en tirer les réſultats ſuivants:

I. Preſque toutes les laves que j'ai décrites ſont plus ou moins décompoſées, & leur décompoſition eſt accompagnée d'un degré

proportionnel de blancheur. Quelques auteurs parlent de ce double phénomene. Les prémiers ſont Mrs. Hamilton & Ferber; ils en donnent pour cauſe l'action des vapeurs acido-ſulphureuſes, qui ſortent de la Solfatara, & qui en devoient ſortir avec beaucoup plus d'abondance quand le Volcan brûloit avec toute ſa force. Ces vapeurs pénétrent les laves, elles les ont rammollies & blanchies. Il eſt vrai, que l'on voit arriver de ſemblables changements à un morceau de lave noire, expoſée pendant un certain tems aux vapeurs du ſoufre qui brûle; mais on ne voit pourtant pas ces laves ſe changer en argille, comme le Chymiſte ſuèdois le voudroit, parceque les analyſes chymiques montrent, que l'argille combinée avec d'autres principes préexiſtoit dans ces laves; enſorte que ces vapeurs acides ont ſeulement fait voir l'argille, en détruiſant par ce moyen l'aggrégation de cette terre avec les autres élémens des laves.

Il n'eſt pas même exactement vrai, que les parois de la Solfatara blanchiſſent & ſoyent décompoſées partout, comme Ferber l'aſſure. Les parois méridionales ſont vraiment dans ce cas; mais celles qui ſont ſituées autrement, celles ſurtout qui ſont expoſées au Nord, ſont noires & peu ou point décompoſées. L'Abbé Breislak, Directeur de la Solfatara, avec qui j'ai examiné ces parois, ex-

plique bien cette différence, en obſervant, que l'acide ſulphureux eſt moins propre à décompoſer les laves, & qu'il exige plus de tems pour cela quand il eſt mêlé avec beaucoup d'eau. Il croit encore que l'humidité doit être moindre au Midi, où la chaleur du ſoleil eſt plus forte. Auſſi la lave ſolide qu'il tint pendant deux mois, expoſée à l'exhalaiſon ſulphureuſe la plus humide de la Solfatara, n'éprouva pas la moindre décompoſition pendant tout ce tems.

II. Mes obſervations m'ont appris, que les altérations de la lave ſont toujours dans les parties qui regardent le Ciel, qu'elles diminuent en deſcendant vers la terre, & qu'il n'y en a point à une profondeur donnée. Ce qui d'abord ne paroit pas s'accorder avec l'action des vapeurs ſulphureuſes qui s'échappent du fond de la Solfatara, & qui traverſent les laves en montant, enſorte que celles qui ſont dans le bas devroient être plus altérées, parceque ces vapeurs doivent y être plus actives. Cela pourroit être ainſi, quand les laves ſont ſpongieuſes, ou du moins fort poreuſes & très-propres à donner un libre paſſage à ces vapeurs; mais il n'en ſera pas de même quand les laves compactes leur ſont impénétrables, comme je l'ai obſervé dans la Solfatara. On voit en effet ces bouffées de fumées ſulphureuſes tranſpirer par les fentes & petites ou-

ver-

vertures, que les laves peuvent avoir, ou au travers de celles qui ſont mêlées avec le tuf. Ces obſtacles forcent ces vapeurs à agir ſeulement à la ſurface, parcequ'en ſortant de leurs trous, elles s'éparpillent enſuite de toute part, elles ſont pouſſées par les vents contre les laves qu'elles pénétrent, & elles produiront ainſi les altérations qu'on y obſerve ſeulement au bout de pluſieurs années. On trouve des morceaux de ſoufre dans preſque toutes les laves décompoſées; les acides ſulphureux les ont ſans-doute formés, & ils ſont très-abondants dans la Solfatara.

Mais quelle eſt l'origine de cette vapeur ſulphureuſe qui détruit lentement les laves, & qui s'échappe continuellement en fumées blancheatres très-piquantes de ce lieu volcanique? Je ne puis en trouver une ſource plus naturelle, que dans la décompoſition des ſulphures de fer richement répandus au fond du Volcan: les eaux ſouterreines qui les mouillent produiſent une inflammation lente, qui donne naiſſance à ces fumées ſulphureuſes très-chaudes. On peut les regarder comme des preuves que les inflammations ſouterreines ne ſont pas encore éteintes; le bruit qui accompagne cette effervescence ſous le terrein de divers lieux de la Solfatara, ſembleroit un indice ſûr de la décompoſition inteſtine de ces ſulphures.

Les bouffées de fumée de la Solfatara, ſuivant le Pere del la Torre *), paroiſſent enflammées pendant la nuit. Perſonne ne pouvoit mieux s'en aſſurer que l'Abbé Breiſlak, qui habitoit près de cet endroit; mais il m'a aſſuré, qu'il n'avoit jamais vû ce phénoméne. Il pourroit pourtant arriver, que ces bouffées de fumées euſſent changé depuis l'obſervation du Phyſicien Napolitain.

Les fumées qui ſortent du terrein des Piſciarelli ſont très-rares, & preſque inſenſibles, quoiqu'elles duſſent être une fois nombreuſes & fortes, comme on l'apprend par la décompoſition & la blancheur des laves qu'on y voit. J'ai déjà parlé du bruit que font les eaux en ſortant de la terre, il reſſemble à celui d'une chaudiére qui bouillit. Les cauſes de ce phénomene varient, ſuivant les auteurs qui ont décrit ce ſite volcanique; en approchant l'oreille de l'ouverture qui donne iſſue à cette ſource, on s'apperçoit, que ce bruit ſe forme à une petite diſtance de la ſurface de la terre. Une excavation, qui ne ſeroit pas conſidérable révéleroit peut-être ce ſecrêt utile aux recherches volcaniques. Preſſé par le tems & par d'autres circonſtances, je ne pus m'en occuper pendant mon ſéjour à Naples; mais je voudrois faire naitre le deſir

*) *Storia del Veſuvio.*

de cette utile entrepriſe à ceux qui ont le goût de l'hiſtoire naturelle.

III. On a vu que toutes les laves de la Solfatara renferment des Schorls & des Feldſpats; j'ai montré en même tems, que l'altération des uns & des autres par l'action des acides ſulphureux, avoit toujours été moindre que celle des laves qui les renfermoient, ce qui provenoit ſans-doute de la nature des deux pierres qui ſont plus propres à réſiſter aux injures extérieures. On voit au moins comment elles réſiſtent vigoureuſement à l'énergie des météores humides. Au midi du Véſuve, & à une petite diſtance du *Salvatore*, j'ai vû ſortir de terre pluſieurs maſſes de laves très-anciennes, poreuſes & à demi-conſumées par le tems, qui conſervent intacts leurs Schorls noirs & cryſtalliſés.

On a obſervé que les maiſons de Pompeja une fois enſevélies par le Véſuve, & qui ſont à-préſent détruites, étoient faites avec la lave. J'ai vû la vérité de cette obſervation; ces laves ſont rougeatres, très-ſèches au tact, & quelques-unes ſe briſent ſous les doigts; ce qui prouve leur altération. Il n'en eſt pas de même des Schorls, qui y ont conſervé la dureté & le brillant vitreux qui leur eſt propre.

On ſait de même, que les Feldſpats ſont

preſque toujours indeſtructibles à l'air comme les porphyres qu'ils compoſent.

IV. J'ai obſervé, que les laves de la Solfatara avoient ordinairement pour baſe le pétroſilex & la roche cornée; j'ajouterai, que j'y ai encore trouvé le granite qui n'étoit pas en maſſe, mais en petits morceaux. Comme ils ſont errants, je ſuis en doute, s'ils appartiennent proprement à ce Volcan; & comme ils ne me paroiſſent pas touchés par le feu, je les croirois plutôt apportés. Ce granite eſt compoſé de Schorl & de quartz.

Je ne veux pas oublier un autre produit qui forme de grandes maſſes ſur un côté du cratere intérieur de ce Volcan: c'eſt un tuf cendré, d'une ſurface noirâtre, où l'on voit gravés des veſtiges manifeſtes de plantes. L'abbé Breislak, qui a le premier obſervé ce tuf, m'a fait examiner ces empreintes, qu'il ſoupçonnoit celles de l'algue marine. Quand je fus à Naples, le tems me manqua pour faire cet examen à mon aiſe, mais je m'en occupai d'abord à Pavie ſur divers échantillons. Je trouvai bien ſur quelques-uns des empreintes de petites plantes, mais je vis ſur d'autres de vrayes feuilles; elles ſont ſtriées, & les ſtries ſont dans leur longueur; quand on les touche avec la pointe d'une aiguille, elles ſe rompent aiſément, & paroiſſent changées en une ſubſtance charbonneuſe.

Dans mes premiéres obſervations je doutois, ſi ces plantes étoient vraiment l'algue; mais après une étude ultérieure, faite avec la lentille, & en confrontant les feuilles du tuf avec celles de l'algue elle-même, j'en reſtois convaincu.

Je regarde cette obſervation avec l'Abbé Breislak comme étant très-importante, puiſqu'elle peut faire croire avec fondement, que cette partie de la Solfatara a été une fois le fond de la mer, & qu'elle a été ſoulevée par l'action des feux ſoumarins. Je n'aurois point de peine à croire, que le reſte de ce Volcan a la même origine, & que toutes les matieres de ce Volcan ſont ſorties de la mer; on ſait au moins, que c'eſt l'origine de pluſieurs autres montagnes, ou actuellement brûlantes ou qui ont ceſſé de brûler.

Il eſt reconnu, que depuis longtems on tire de ce Volcan à demi-éteint le ſulfate d'alumine & le muriate ammoniacal; la méthode pratiquée pour tous les deux eſt la ſuivante: Quant au ſulfate d'alumine, on faiſoit ſur le plan de la Solfatara quelques petites places, ſur leſquelles il s'effleuriſſoit, on le balayoit, & on le retiroit pur par les méthodes connues. Le muriate ammoniacal s'obtenoit par le moyen de quelques tuiles abouchées autour des ſoupiraux, d'où la vapeur ſaline s'échappoit. On trouve ces méthodes

décrites dans tous les auteurs qui écrivent ſur la Solfatara; quelques-uns les regardent comme fort imparfaites & peu propres à retirer tout le parti poſſible de ces vapeurs.

A-prèſent ſeulement, que ces deux produits deviendront un objet important ſous la direction de l'Abbé Breislak, généreuſement encouragé par le Baron Joſeph Brentano, qui a pris à rentes perpétuelles cette partie des Champs Phlegréens, ce Phyſicien eſt convaincu, que le ſulfate d'alumine qu'on peut retirer de la Solfatara, doit être proportionnel à l'aire du ſite où il s'effleurit; enſorte qu'il ſubſtitue à ces petites places appellées *Giardini*, des aires très-ſpacieuſes, & afin que les eaux de pluye, qui ſe précipitent des parois rapides du Volcan, ne nuiſent pas à ce ſel, qui s'effleurit dans le fond, il l'a fait entourer de petits foſſés liés ça & là par des creux profonds, où les eaux ſe raſſemblent, & où elles ſont abſorbées par la terre qui en eſt très-avide. Outre cela dans les parties les plus baſſes de ces parois, il y a de petites grottes ouvertes, également propres pour fournir le ſulfate d'alumine.

Le même principe ſemble avoir dirigé l'Abbé Breislak pour augmenter les produits du muriate ammoniacal, en employant des tubes larges de terre ouverts aux deux bouts, & cuits au four de verrerie; ceux-ci reçoivent

par-dessus les vapeurs très-riches de ce sel, qui s'attachent à leur côtés intérieurs, & y forment une croute qui devient peu-à-peu d'une grosseur considérable. J'ai vû avec plaisir à Naples les fruits de ces deux nouvelles méthodes, & j'espere qu'elles deviendront encore plus utiles après quelques corrections qui ont paru nécessaires à ceux qui entendent ces matières.

On retiroit autrefois le soufre dans le cratere de ce Volcan, mais la petite quantité qu'il en fourmissoit, & le vil prix payé aux hommes qui l'exploitoient, ont fait abandonner ce travail.

En descendant de la Solfatara un peu au-dessus du niveau de la mer, on voit près de Pouzzol les restes d'un temple qu'on a cru celui de Sérapis; on l'a débarassé dans ces derniers tems d'une éruption fangeuse, dans laquelle il étoit enséveli. Si ce bâtiment intéresse les amateurs des beaux arts par son Architecture, il fournit encore au Naturaliste un objet de curiosité. Entre quelques parties qui sont entières, on voit sur pied trois colonnes très-belles de marbre grec blanc, appellé communément *cipollino*. Seulement à la hauteur de neuf pieds environ de terre, chaque colonne commence à être usée, & cette altération, qui s'étend sur le fust de la colonne, forme une bande horizontale raboteuse, qui

a plus de deux pieds; tandis que le reſte du marbre eſt poli. Cette bande eſt trouée partout par des mytiles litophages *); quelques trous renferment même leurs enveloppes entières ou leurs morceaux.

Mais outre cette eſpèce indiquée, fort-connue des Conchyliologiſtes, j'en ai découvert une nouvelle, dont j'ai trouvé l'original vivant dans quelques marbres ſubaqués de la lagune Vénitienne; je me réſerve d'en parler dans un autre ouvrage; on rencontre pluſieurs enveloppes de ce mytile dans les trous de cette bande. Quand on obſerve avec attention ce marbre, on y obſerve d'autres trous que ceux des deux mytiles dont j'ai parlé; les yeux accoutumés à ſuivre les inſectes marins, les reconnoiſſent bientôt pour les petits trous faits par d'autres eſpèces de vers litophages. Je dois enfin ajouter, que j'ai trouvé dans ces trois bandes quelques ſerpules & particuliérement la *contortuplicata* & la *triquetra* de Linné. Ce ſont des petits animaux marins, qui ont gâté ces trois colonnes vers le milieu du fuſt, en la rendant raboteuſe ſeulement dans cette partie.

Sur le plan où eſt le temple, on voit pluſieurs morceaux de colonnes, les uns de *Cipollino*, d'autres de marbre africain; ces morceaux ſont marqués de bandes ſemblables, formées par les mêmes eſpèces de vers. Au-deſſus & au-deſſous de ces bandes le marbre con-

*) *Mytili lithophagi* Lin.

ſerve le poli qu'il a reçu de la main de l'artiſte qui l'a travaillé.

Dans le même lieu on voit des colonnes de granite renverſées; il m'a paru oriental, les parties compoſantes les plus manifeſtes ſont le mica noir à grandes écailles; il y eſt en fort grande quantité; le Feldſpat y eſt auſſi abondant, & le quartz; mais ces colonnes n'ont pas été attaquées par ces vers rongeurs, & elles ne devoient pas l'être. J'ai vû cent fois que les ſeuls carbonnates de chaux en étoient precés.

Mr. Ferber, dans les lettres que j'ai citées, parle de ce phénomene, en notant ſeulement le mytile litophage qu'il appelle Pholade ou Dactyle; & comme ces trous de Pholades ſont élevés de neuf pieds au-deſſus du niveau actuel de la mer, il en conclut, que la mer a baiſſé de neuf pieds, parceque les pholades s'y tiennent dans les pierres, préciſément à la ſurface de l'eau de la mer, & qu'elles n'en habitent jamais le fond. Mais cette ſuppoſition eſt contredite par lui-même; je le demontrerai briévement. Les pholades de ces colonnes, ſuivant Linné & d'autres Nomenclateurs, appartiennent proprement au genre des Mytiles, elles ſe trouvent fréquemment dans le Golfe de Spezia & dans ſes environs, dans le port même de Gènes, dans beaucoup d'endroits de la mer d'Iſtrie, comme dans divers lieux de

la mer adriatique & de la Méditerannée: dans tous ces endroits je les ai toujours vues plantées dans les écueils ſubaques, & jamais ou preſque jamais raſants la ſurface de l'eau; pluſieurs fois je les ai fait pêcher à la profondeur de huit, dix, & douze pieds dans le fond de la mer, par le moyen de longues & fortes tenailles, qui prennent & tirent hors de l'eau de gros morceaux détachés des rochers; je trouvois ces pholades en vie ſur ces rocailles; j'en conſerve quelques-unes, ou plutôt des mytiles implantés dans l'écorce dure de groſſes huitres pêchées en ma préſence à la profondeur de 142 pieds. Mais on obſerve encore dans ces colonnes les traces d'autres petits vers litophages, comme je l'ai vû, qui habitent la mer à toutes les profondeurs. La ſuppoſition de Ferber étant ainſi totalement ſans appui, & les pholades ne ſe tenant point ſeulement à la ſurface de l'eau, il s'enſuit: Que ſa conſéquence n'eſt pas mieux fondée, & que l'on ne peut pas dire que le niveau de la mer exiſtant du tems où vivoient ces pholades, ſe ſoit à-préſent abaiſſé de neuf pieds. Tout ce que l'on peut dire de plus probable, c'eſt que la ſeule zone, qui a ſervi de retraite aux pholades dans les marbres des colonnes de ce temple, a été couverte par la mer pendant pluſieurs années, comme l'annoncent quelques étuis de ces mytiles, dont la groſſeur apprend, que l'animal

étoit arrivé à ſon plus grand accroiſſement, ce qui ſuppoſe au moins un demi-ſiècle, comme je pourrai le prouver par des faits inconteſtables, ſi je ne craignois pas de m'éloigner trop de mon ſujet.

On objectera peut-être, qu'il ſemble étrange que ces colonnes, qui ſont ſur pied, ayent été ſi longtems baignées par les eaux de la mer dans cette bande, ſans l'avoir été dans les parties inférieures; mais ne peut-on pas dire, que ces marbres, avant d'être deſtinés à devenir colonnes, avoient été dans le fond de la mer, de manière que le ſeul anneau couvert de dépouilles marines étoit couvert par les eaux? Et quand cette hypothèſe ne plairoit pas, quand on n'en trouveroit pas même une plus convenable, je m'en rapporterai toujours au fait, ſans m'inquiéter de mon ignorance pour l'expliquer.

CHAPITRE III.

La Grotte du Chien.

On releve quelques erreurs de Ferber dans l'obſervation de cette célébre grotte. Projet d'expériences à faire en commun ſur cette moſete, arrêté par l'Auteur & l'Abbé Breislak; le tems empêche le premier de les réaliſer. On rapporte ici l'expérience du ſecond. Deſcription de la Grotte. On peut croire que cette moſete étoit autrefois beaucoup plus étendue. Sa hauteur moyenne. Sa chaleur plus grande que celle de l'atmoſphére. Cette moſete eſt le gaz acide carbonnique mêlé avec l'air atmoſphérique & le gaz azote. Cet acide carbonnique, ſuivant l'Abbé Breislak, eſt un produit du carbure de fer contenu dans les ſubſtances volcaniques & combiné avec l'oxigene. Cette moſete ne donne aucun ſigne de magnétiſme, ni d'électricité. Phénomenes qui accompagnent l'inflammation de quelques ſubſtances placées dans la ſphère de la moſete. Conſidération de l'Auteur ſur les expériences de l'Abbé Breislak & ſes conjectures ſur l'origine de l'acide carbonnique.

Après avoir vû la Solfatara & les rochers qui l'environnent, je continuois mon chemin à l'Oueſt, je ne tardois pas d'arriver à la *Grotte du Chien.* Il n'y a point de Savant, qui ignore qu'on appelle ainſi une petite caverne ſituée entre Naples & Pouzzol, parceque ſi l'on y fait entrer un chien, & ſi on le force d'avoir ſon muſeauraſant la terre, il commence à reſpirer avec peine, enſuite il s'évanouit, enfin il ceſſe de vivre quand on ne l'enleve pas vite pour le porter à l'air ouvert. Cette grotte, ſi célébrée par les anciens & les modernes, devroit partager ſa réputation avec beaucoup d'autres lieux qui ont ces malignes propriétés; il y a au moins pluſieurs autres mofetes ſemblables répandues ſur le Globe, ſurtout dans les régions volcaniques, qui ſont nuiſibles aux animaux comme à l'homme, quoiqu'elles n'offrent pas aux yeux le plus léger indice de leur préſence *). Pluſieurs écrivains en parlent, & je pourrai les citer, ſi je voulois faire l'érudit mal-à-propos; j'obſerverai ſeulement, que pluſieurs de ces mofetes n'ont été nuiſibles que pour un

*) Quoique les Chymiſtes modernes entendent par mofete le gaz azote, cependant je ne crains pas de donner ce nom à l'air mortel de cette grotte, parceque les Napolitains l'appellent ainſi, & que les Italiens appliquent ce nom aux endroits qui ſont auſſi menaçants pour la vie.

tems, au lieu que la mofete de la Grotte du Chien eſt permanente. Il ſemble qu'elle étoit déjà mortelle du tems de Pline. Un homme débout ne ſouffre point dans cette grotte, parceque la mofete ne s'éleve point à la hauteur de ſon nez pour la reſpirer, je me ſuis promené au milieu d'elle ſans danger, & quoique je l'épiaſſe avec les yeux, je n'apperçus aucune exhalaiſon viſible.

Cela me fit douter de quelque équivoque dans le recit de Ferber, quand il dit: *Que les vapeurs mortelles ſortent par la partie la plus baſſe de la porte de la grotte comme une fumée blanche* *). J'ai vû la fumée d'une torche fraichement éteinte par la mofete, retomber avec une couleur blanche & ſortir par le fond de la porte; telle eſt, je penſe, la ſource de l'erreur. Ferber a raconté préciſément dans cet endroit l'expérience de la torche éteinte.

Je ne puis penſer avec ce Chymiſte, que les maux occaſionnés par cette mofete ſoyent produits par la perte de l'élaſticité de l'air **); il eſt démontré, qu'ils ſont l'effet du gaz acide carbonnique, comme Adolphe Murray l'a fait voir le premier †); d'ailleurs comme on ſait que la fumée d'une bougie éteinte dans ce gaz ſe mèle plus facilement avec lui, qu'avec l'air

*) l. cit.
**) l. cit.
†) l. c.

atmoſphérique, on comprend pourquoi la fumée d'une torche qui ceſſe de brûler dans la grotte du Chien, ſe précipite vers le fort de la moſete, & ſort par la porte inférieure en raſant le terrein.

Le gardien de la porte, qui fait voir aux Etrangers l'expérience du Chien pour gagner quelqu'argent, ramene le Chien lorſqu'il eſt à demi-mort à l'air libre, & le jette dans le Lac voiſin d'Agnano, en faiſant croire, que cette courte immerſion eſt néceſſaire au prompt rétabliſſement du Chien. Ferber raconte le fait comme s'il le croyoit, mais il eſt vrai, que l'immerſion du Chien dans le lac eſt une charlatanerie, pour rendre l'expérience plus remarquable & pour tirer plus aiſément l'argent de la bourſe des voyageurs crédules, puiſque l'air ſeul atmoſphérique ſuffit pour rendre la vie aux animaux qui l'ont preſque perdue dans la grotte.

Les expériences de Murray, en déterminant la nature de cette moſete, apprennent une vérité importante, mais elles ne nous diſent pas tout ce qu'on peut ſavoir de cette caverne ſouterreine. Ceux qui ſont verſés dans la Phyſique, & qui poſſédent l'art difficile des expériences, voyent bientôt combien d'expériences curieuſes & nouvelles on pourroit faire dans cette grotte, pour éclairer quelques parties de la Phyſiologie & de la Phyſi-

que. J'eus le déſir de faire ces expériences, & je l'inſpirai à l'Abbé Breislak, qui avoit viſité avec moi la grotte du Chien. Nous penſames donc à nous partager les matières, je devois m'occuper de Phyſiologie & mon ami de Phyſique; j'étois alors prêt à partir pour la Sicile & je réſolus de faire ces expériences à mon retour à Naples; mais le Mont Etna & les Isles de Lipari me retinrent beaucoup plus que je n'avois penſé, de ſorte que lorſque je revins dans la Capitale, j'eus à peine le tems de viſiter le Véſuve, parcequ'il me falloit être à Pavie pour recommencer mes leçons d'hiſtoire naturelle. Cependant comme mon ami l'Abbé Breislak ſéjourne à Naples, & comme il a une habitation près de la Solfatara pour veiller ſur les travaux qu'il dirige, il a réaliſé après mon départ les expériences que nous avions déterminé de faire enſemble, & il m'en a donné les réſultats dans une lettre que je publie avec ſon approbation; elle fera ſûrement plaiſir au Lecteur.

Naples le 20. Novembre 1790.

Mon reſpectable ami!

Pendant que vous étiez dans ce pays, il y a environ deux ans, pour obſerver les *Campi Phlegræi*, vous me propoſates de faire avec vous une ſuite reglée d'expériences ſur la célébre

lébre moféte de la Grotte du Chien: nous nous partageames les objets d'examen, vous vouliez chercher comment cette moféte opére ſur l'économie animale pour en ſuſpendre les fonctions, ou même la detruire, à moins que l'on y porte un promt remède. Ce ſujet, qui a été traité par pluſieurs Savants, n'a cependant pas été encore étudié avec la préciſion qu'il mérite, & les expériences n'ont été ni aſſez multipliées ni aſſez variées, pour pouvoir établir une loi générale; je ſuis ſûr, que vous auriez répandu une nouvelle lumière ſur cette matiere, comme ſur celles que vous avez approfondies, ſi vous aviez pû vous en occuper. Votre voyage de Sicile & votre retour précipité à Pavie rendirent inutiles vos projets. Je n'ai pas oſé traiter ces matières phyſiologiques que vous vous étiez reſervées; j'eſpère que vous reviendrez à Naples comme vous me l'avez fait eſpérer, & que vous pourrez reprendrece ſujet avec quelques autres qui lui ſont analogues, ſuivant le projet que vous en aviez formé.

Dans quelques courſes que j'ai faites au Lac d'Agnano, j'ai voulu examiner avec plus d'exactitude cette petite grotte, & faire des obſervations, dont vous apprendrez avec plaiſir le détail: ce ſujet a été déjà traité mille fois par pluſieurs phyſiciens nationaux & étrangers; mais ne pourroit-on pas tenter encore d'autres expériences?

Notre moféte occupe, comme vous le ſavez, le ſol d'une petite grotte près du Lac d'Agnano; ce lieu intéreſſe les Naturaliſtes par les phénomenes qu'on peut obſerver dans ſes environs, & ſur les collines qui l'enferment. Cette grotte eſt ſituée au Sud-Eſt du lac; elle eſt peu éloignée de ſes bords; ſa longueur eſt environ de douze pieds, ſa largeur de quatre ou cinq : il paroit qu'elle fut d'abord une légére excavation faite pour en extraire la pouzzolane. On trouve des morceaux de laves analogues à ceux qui ſont épars dans le voiſinage du Lac ou répandus ſur les parois de la grotte avec des matiéres volcaniques terreuſes. Ces fragments ſont d'une lave compacte, dont la couleur eſt aſſez obſcure, ſemée de petits prismes exaèdres de mica; elle eſt d'un grain terreux, d'une pâte micacée, mettant en mouvement l'aiguille aimantée. On y découvre rarement des traces de Feldſpats, & je n'y ai point obſervé de Schorls. Je ſuis perſuadé, que ſi dans le voiſinage de cette grotte on faiſoit des excavations juſques à ſon niveau, ou un peu au-deſſous, on découvriroit la même moféte, & il ſeroit curieux d'en déterminer les limites. Il ſeroit bien avantageux pour les obſervations phyſiques d'aggrandir la grotte, & de la rendre horizontale, en la baiſſant de deux ou trois pieds, & en pratiquant un petit mur en formé de

gradin à ſon entrée. Elle eſt à-préſent fort incommode pour les expériences. L'inclinaiſon du terrein vers la porte occaſionne la ſortie d'une grande partie de la vapeur, que ſa péſanteur ſpécifique précipite toujours vers la porte en raſant le terrein.

Quand on conſidére le petit eſpace de ce lieu & la petite quantité de moféte qu'il fournit, on eſt étonné de ſa célébrité, ou l'on imagine, qu'il a ſouffert de grands changements. Certainement cette moféte reſtreinte dans un lieu ſi étroit, n'eſt pas celle qui occupoit Pline Lib. II. c. 93. lorſqu'en comptant les lieux qui produiſoient des exhalaiſons mortelles, il faiſoit mention du territoire de Pouzzol. Les fermentations internes qui lui donnent naiſſance, ſont bien diminuées dans le voiſinage de Lac d'Agnano. On ne voit plus l'eau couverte de bulles ſur ces bords, comme pluſieurs rélations antiques l'apprennent. J'ai obſervé les bords de ce Lac lorſqu'il croiſſoit après la chute de la pluye, & je n'ai pû y appercevoir une bulle d'air. Pluſieurs petits inſectes qui nagent dans l'eau, peuvent faire d'abord illuſion, mais on reconnoît bientôt l'erreur, & ſi l'on ne veut pas dire que les Auteurs, qui ont décrit l'ébullition de l'eau ſur les bords du Lac d'Agnano, ſe ſont trompés, il faut avouer, que ce phénomene eſt fini. Outre cela la maſſe des vapeurs hépatiques qui ſor-

tent continuellement des Etuves de Santo Germano, eſt beaucoup diminuée, en comparaiſon de ce qu'elle étoit autrefois. On y obſerve au moins les reſtes d'une ancienne & grande fabrique, dont les tubes de terre cuite placés dans les parois & dirigés vers le ſol, font connoître l'objet. Il ſemble que cet édifice auroit été deſtiné par le moyen de ces canaux à porter les vapeurs qui les traverſoient dans diverſes chambres, où elles ſervoient aux malades qui y étoient reçus avec plus de décence & de commodité qu'à-préſent. Dans l'endroit où l'on trouve ces ruines, on n'obſerve plus de vapeurs, deſorte que quand le bâtiment ſubſiſteroit, il ſeroit inutile. Ces filons de pyrites, qui ont produit les embraſements des Campi phlegræi, compris entre Naples & Cumes, s'ils ne ſont pas encore totalement conſumés, s'approchent cependant de leur entiére combuſtion; mais voici les expériences que j'ai faites & refaites pluſieurs fois dans la grotte.

I. L'objet de la premiere expérience fut de déterminer la hauteur de la moſéte, en la meſurant au centre de la grotte, c'eſt-à-dire, au point d'interſection des deux lignes qui repréſentent ſa plus grande longueur & largeur. Cette hauteur varie ſuivant les différentes diſpoſitions de l'atmoſphére, ſa température, la diverſité des vents & les variations acciden-

telles produites par la fermentation intérieure; ſa hauteur moyenne peut être néanmoins de 8 pouces.

II. L'entrée dans la moféte s'annonce par une ſenſation de chaleur aux pieds & à l'extrêmité des jambes, qui n'eſt pas incommode. Quand je viſitai en 1786, les grandes moféte de *Latera*, dans le Duché de Caſtro, j'obſervai de même cette impreſſion de chaleur dans la partie du corps environnée par l'atmoſphére méphitique; mais en retirant de la moféte pluſieurs ſubſtances qui y avoient ſéjourné longtems, comme des pierres, des feuilles, &c., je leur trouvai la même température qu'à l'air atmoſphérique. Cependant comme mon Thermomètre ſe caſſa dans le voyage, je ne pûs examiner la température de la moféte. J'éprouvois pourtant un leger degré de chaleur, que je ne retrouvois pas dans les ſubſtances que je prenois hors de la moféte; en combinant ces deux choſes, je crus que la température de la moféte étoit égale à celle de l'air atmoſphérique, & que la ſenſation de chaleur que j'éprouvais, étoit produite par la nature de la vapeur méphitique; ce que je tâchois d'expliquer par le principe de Crawford. Pluſieurs expériences faites dans la Grotte du Chien, m'ont aſſuré, que cette exhalaiſon a un degré de chaleur propre, différent de celui de l'atmoſphére; dans neuf ob-

ſervations le Thermomètre ſuſpendu à la porte de la grotte 3 pieds au-deſſus du lit de la moſéte, étoit entre 13 & 15 du Thermomètre de Reaumur, & en plaçant la boule du Thermomètre de maniere qu'elle plongeat dans la vapeur, le Mercure monta entre 21 & 22. Si les corps qu'on ſort de la moſéte, n'annoncent point autant cette différence de température, cela ne doit pas ſurprendre, parceque la différence eſt petite, parceque la grande humidité de ces corps occaſionne à leur ſurface une continuelle évaporation. J'ai répété pluſieurs fois cette obſervation, en me ſervant de différents Thermomètres, parceque je ſavois que le célébre Adolphe Murray, quand il fit ces obſervations dans la Grotte du Chien, n'avoit pas apperçu, que la moſéte produiſoit un effet ſur le Mercure du Thermomètre.

III. Les expériences ordinaires, faites par pluſieurs phyſiciens, que j'ai repetées pour mon inſtruction avec la Teinture de Tournefol, l'eau de chaux, la cryſtalliſation de l'alkali, l'abſorption de l'eau, la ſaveur acidule qu'elle prend, mettent hors de doute la préſence de l'air fixe, ou de l'acide carbonnique dans l'exhalaiſon, dont nous parlons. Mais eſt-elle ſeulement compoſée d'air fixe? Quand on l'eſſaye avec l'air nitreux, il y a une abſorption de 10/100 de la maſſe. Dans une bouteille pleine de cet air, & tenue par la bou-

che plongée dans l'eau pendant l'eſpace de 15 jours, il ſe fit une abſorption, par le moyen de laquelle l'eau occupa le 40/100 de la bouteille, le reſte étoit un gaz azotique ou phlogiſtiqué. Voici donc les quantités rélatives de ces divers gaz qui compoſent l'air moſétique de la Grotte du Chien 10/100 d'air vital ou gaz oxygéne; 40/100 d'air fixe ou acide carbonnique; 50/100 d'air phlogiſtiqué ou gaz azote; ou bien c'eſt un mêlange d'acide carbonique & d'air atmoſphérique avec une petite doſe de gaz azotique, outre celui qui eſt contenu dans l'air atmoſphérique. Comme cette grotte eſt très-voiſine des étuves d'Agnano, où les vapeurs chaudes contiennent beaucoup de gaz hydrogène ſulphuré, je ſoupçonnai, qu'il y en avoit quelque portion mêlée avec celui de la moſéte, mais je n'ai pas pû en découvrir la moindre quantité. Je me ſuis ſervi de ſel de Saturne ou acétite de plomb, dont vous connoiſſés la grande ſenſibilité pour la plus légére impreſſion du gaz hépatique, lorſqu'on le laiſſe plongé pendant une demi-heure dans cette eſpèce de gaz.

C'eſt certainement un probleme curieux de découvrir l'origine de cet air fixe. Vous n'ignorez pas les différentes opinions des phyſiciens, quelques-uns croyent, que l'air atmoſphérique ſe change en air fixe par la matière électrique des laves; d'autres, que la décompo-

moféte, à cauſe de l'humidité qui s'attachoit à ſa ſurface.

V. Un ſujet qui occupe beaucoup à-prèſent les Académies & les Phyſiciens, eſt celui de la combuſtion des corps. J'ai voulu examiner les phénomenes qui accompagnent l'inflammation de quelques ſubſtances dans l'atmoſphére moſétique. La premiere expérience fût de tenter, ſi l'on pouvoit obtenir les inflammations ſpontanées en mèlant les acides concentrés avec les huiles eſſentielles. Je mis donc ſur le ſol de la Grotte un petit verre dans une place où la moféte s'élevoit de ſix pouces au-deſſus des bords du vaſe; j'employois l'huile de Térébentine avec les acides vitrioliques & nitreux, j'obtins les mèmes inflammations que dans l'air atmoſphérique. La fumée denſe, qui accompagne toujours la flamme, attirée par l'humidité de la moféte, préſentoit aux yeux des ondulations remarquables. Comme j'avois d'abord mis l'acide dans le vaſe en aſſez grande quantité, je verſois l'huile peu-à-peu & à diverſes repriſes; la flamme parût 15 fois à l'entrée du vaſe. Le principe oxygéne contenu dans les acides, & ſurtout dans l'acide nitreux, contribue à la production & à la durée de la flamme, quoique celle-ci ſoit enveloppée dans une atmoſphére qui s'oppoſe à l'inflammation.

Pendant que j'étois dans le pays de *La-*

tera, dont j'ai parlé, j'ai eu l'occaſion d'éprouver la lente combuſtion du phoſphore dans le gaz hydrogéne ſulfuré, ou le gaz hépatique, je vis qu'il brilloit alors comme dans l'air atmoſphérique. N'ayant pas avec moi une grande quantité de phoſphore, je ne pûs pouſſer ces expériences ni les varier autant que j'aurai voulu, mais voici mes expériences dans la moſète d'Agnano. Je fis la premiere obſervation avec de petites bougies phoſphoriques, j'en briſois cinq, que je tins très-voiſines du ſol de la grotte, & plongées dans la moſéte; toutes donnérent une flamme courte & paſſagere, qui s'éteignit en ſe communiquant au lumignon; enſuite j'établis ſur le ſol de la grotte une longue table, de maniere qu'une de ſes extrêmités ſortit de la moſéte tandis que les 4/5 de la longueur en étoient couvert; je fis une trace de poudre à canon ſur toute l'étendue de la table, en commençant depuis l'extrêmité qui étoit hors de la moſéte & qui ſe terminoit dans une place couverte par 7 pouces de cette vapeur; dans cet endroit à côté de la poudre, je plaçai un morceau de phoſphore de 8 lignes de longueur, je mis le feu à la poudre placée hors de la moſéte, qui ſe communiqua bientôt à l'autre extrêmité, & qui enflamma le phoſphore; il s'alluma en decrépitant, il brûla rapidement avec une flamme vive & légérement

colorée de jaune & verd, il laiſſa ſur le bois une empreinte noire charbonneuſe; la combuſtion dura preſque deux minutes, juſqu'à ce que le phoſphore fût conſumé. Je tentai une autre expérience, je ſemai de la poudre à canon ſur le ſol de la grotte, j'allumai hors de la moféte un cylindre de phoſphore, je le plongeai dans la moféte, je lui fis parcourir ainſi l'eſpace de dix pieds, & je le jettai ſur la poudre à canon, qui s'enflamma ſur le champ. Lorſque je fis entrer le phoſphore dans la moféte, je n'obſervai aucun changement dans la flamme pendant qu'il y brûla. Enfin j'allumai un autre cylindre de phoſphore, que je tranſportai d'abord dans la moféte, en le ſoutenant avec un petit morceau de bois; il y brûla vivement juſquà-ce qu'il fût totalement conſumé. Dans les expériences, faites avec la poudre à canon, on pourra croire, que le gaz oxygène contenu dans le nitre, favoriſoit la combuſtion du phoſphore; mais il eſt ſûr, qu'indépendamment du nitre, cette curieuſe ſubſtance, en brûlant dans l'air moféfique, préſenta les mêmes phénomemes que dans l'air commun. Je ſais, que dans l'expérience du phoſphore, faite par Mr. Lavoiſier, avec une lentille ſous un récipient plongé dans le Mercure, le phoſphore brûla, mais après quelques inſtants l'air du vaſe ne fût plus propre à entretenir

la combuſtion, & le phoſphore s'éteignit. Ne pourroit-on pas croire, que l'extinction du phoſphore ne provint pas tant de l'infection de l'air, que des vapeurs phoſphoriques raſſemblées dans le récipient, & condenſées autour du phoſphore, qui en arrêtoient la combuſtion? Le gaz méphitique de la Grotte du Chien n'eſt certainement propre ni à la reſpiration des animaux, ni à la combuſtion des matières combuſtibles ordinaires; mais malgré cela, le phoſphore y brûle en jettant ſes brillantes étincelles.

Il me reſtoit à obſerver la production de l'acide phoſphorique pendant la combuſtion lente du phoſphore dans la moféte; peut-être offrira-t-elle des modifications particuliéres dépendantes de l'acide carbonnique, à qui elle doit néceſſairement s'unir dans cette circonſtance? Mais je n'ai pû exécuter cette expérience, parceque je n'ai pas eu la température preſcrite par Mr. Sage, pour la faire ſuivant ſa méthode; je me réſerve de la répéter pendant cet hyver ſi je puis avoir la grotte à ma diſpoſition, en ſatisfaiſant l'avidité de ſon rapace gardien. Je ſuis &c.

Ce récit étend beaucoup nos connoiſſances ſur ce lieu méphitique, & j'ai témoigné à l'Auteur, Mr. l'Abbé Breislak, le plaiſir qu'il m'a fait, mais je ne lui ai pas diſſimulé quelques doutes que j'ai eu en liſant ſa lettre, ſon amitié m'a permis de les publier.

La méthode qu'il aura ſuivie, celle dont on ſe ſert dans ce genre d'expériences, c'eſt ſans-doute de remplir une bouteille d'eau, de la vuider doucement dans la moféte, & de la boucher enſuite avec ſoin : s'il avoit employé une autre méthode ſemblable à celle que j'indiquerai, il n'auroit ſans-doute pas oublié de le dire. En opérant de cette maniere on n'obtient pourtant pas la moféte la plus pure ; ſortant du ſein de la grotte, elle eſt plus ou moins mêlée avec l'air commun, & comme l'acide carbonnique eſt plus peſant que l'air commun, il forme un lit dans la partie la plus baſſe de la grotte, qui ne s'éleve jamais plus haut. Il doit d'ailleurs y avoir une confuſion des deux fluides, ſurtout quand on ouvre la porte pour y entrer ; ce qui occaſionne le mêlange des gaz, celui de l'acide carbonnique, de l'azote & de l'oxygéne trouvés par l'Abbé Breislak. Je lui ſuggérai pourtant de creuſer une petite foſſe dans le plan de la grotte, de la remplir d'eau, alors les bulles aëriformes qui s'éleveroient du fond, & qui n'auroient été probablement que le gaz acide carbonnique, raſſemblé par les moyens ordinaires, auroient donné la moféte dans toute ſa pureté ; au moins il auroit été ſans mêlange avec l'air commun. Enfin pour mettre plus d'exactitude dans l'expérience, j'aurois employé le mercure, parcequ'il me ſembloit, que le ſol qui

eſt de tuf, auroit été aſſez denſe pour retenir ce fluide.

Quant à l'opinion de ce ſavant Phyſicien ſur l'origine de l'acide carbonnique de la grotte, on doit remarquer, qu'il en eſt de ce ſujet comme de tant d'autres en phyſique, où l'on eſt réduit à deviner, & ſur leſquels on ſera peut-être forcé de deviner toujours. Cependant puiſqu'il faut s'abandonner ici aux conjectures, je dirai avec ingénuité, que je préfére l'opinion de ceux qui tirent l'acide carbonnique ou la moféte de la grotte du Chien hors du carbonnate calcaire par le moyen du feu, quoiqu'ils lui faſſent traverſer les autres ſubſtances volcaniques pour arriver juſques-là. Il eſt très-vraiſemblable que les Volcans près de Naples, & une grande partie de ceux de l'Etat de l'Egliſe, ſont placés ſur des lits de carbonnate calcaire liés à ceux des Apennins. Dans mon voyage de la Lombardie à Naples, quand j'étois dans le voiſinage de Lorette, & quand je commençai à m'enfoncer dans les gorges des montagnes que je ſuivis juſques à *Fuligno*, pendant 70 miles environ, je m'apperçus que ces montagnes avoient preſque toutes leurs lits horizontaux, & qu'ils étoient compoſés de ces carbonnates. La route qui conduit de *Fuligno* à *Spolete* & à *Terni*, offre une chaîne de montagnes de la même nature, & preſque avec les mêmes ſtratifica-

tions. Ces montagnes ſe prolongent juſqu'à une diſtance très - petite de *Civitta Caſtellana*, où l'on découvre les monuments des Volcans éteints dans la Pouzzolane, & les laves qu'on y trouve à chaque pas. Ces laves ſont les unes à baſe de Schorl en maſſe, les autres à baſe de roche de corne. Je les trouvai ſemblables à celles du Véſuve pour ce qui regarde les grenats blancs qu'elles renferment. Je n'ai jamais perdu de vue les corps volcaniques & en particulier les tufs & les pouzzolanes, juſqu'aux portes de Rome. Enſuite continuant mon voyage depuis cette Capitale par Naples, & tenant la route de *Veletri*, je continuai à voir des matières volcaniſées; mais à Terracine les montagnes voiſines de la mer me parurent formées de carbonnates de chaux, de même que celle de *Seſſa*. Telle eſt la nature du ſol dans les lieux élevés, tandis que les fonds où je pris le grand chemin, offroient du tuf, qui a les vrais caractères des matières volcaniſées, non-ſeulement par les morceaux de lave, & par le grand nombre de pierres ponces qu'il renferme, mais parcequ'il eſt en bonne partie formé pas les débris des laves & des ſcories. C'eſt une remarque capitale à faire dans ces recherches, qu'en s'éloignant du chemin, & en montant les pentes latérales, on trouve ſouvent le carbonnate calcaire ſous le tuf, ſurtout dans les lieux,

où

où celui-ci eſt en partie rongé par les eaux de pluye. Le reſte des Appennins depuis Seſſa à Naples eſt compoſé du même carbonnate, quoique dans les ſites plus bas le tuf volcanique ne ſoit preſque jamais interrompu.

Dans le chapitre ſixiéme je parlerai d'un Volcan que j'ai obſervé près de Caſerte, petite ville à 16 miles de Naples, & je montrerai alors que les matières volcaniques ſont partout entourées du carbonnate calcaire.

La *Foſſa grande*, qui deſcend latéralement du Véſuve, & dont j'ai parlé dans le premier chapitre, eſt terminée dans les côtés par deux rochers très-élevés; celui qui eſt à gauche pour aller à Naples, eſt formé par une aggrégation de laves ſuperpoſées; celui qui eſt à droite eſt compoſé de pierres ponces & de tuf. Mais ces pierres ponces & ce tuf étant enſemble mal liés, ſe déchirent par morceaux qui ſe précipitent par leur propre poids, ou qui ſont entraînés par les pluyes, & en tombant ſur le plan de la Foſſa, ils aménent avec eux différents corps, entre leſquels il y en a quelques-uns qui ſont des carbonnates ſpatoſo-calcaires; on obſerve encore des morceaux de carbonnate calcaire commun, de la même eſpèce que celui que j'ai trouvé dans mon voyage de Naples, qui ſont mêlés avec des morceaux volcaniques, & qui n'ont pas le moindre indice d'avoir ſubi l'action du feu; leurs angles ſont vifs,

ce qui prouve qu'ils ſont des fragments de pierres arrachées à des maſſes plus grandes de carbonnate calcaire, & qu'ils n'ont pas été entamés par la violence du feu; je fis ces obſervations en revenant du Véſuve à Naples.

L'auteur des *Campi Phlegræi*, en parlant décidemment de cette *Foſſa*, donne la figure d'une breche de marbres qu'il y a trouvée; il obſerve à cette occaſion, qu'on rencontre ſouvent des morceaux ſemblables dans les excavations faites par les pluyes ſur les flancs du Véſuve & du Somma. On lit dans la lithologie de Gioeni pour ce Volcan, qu'il y a eu des carbonnates de chaux ſemblables, vomis dans les tems paſſés par le Véſuve.

En traverſant de Naples à Caprée, cette isle me parut formée de carbonnate calcaire.

En réſumant toutes ces obſervations, il ſemble preſque indubitable, que toute cette partie des environs de Naples, qui eſt volcaniſée, repoſe ſur le carbonnate calcaire. Ferber & Hamilton le croyent de même.

Si donc le feu ſouterrein agit lentement ſur cette pierre pour la dépouiller peu-à-peu de ſon acide, & ſi l'on place ſur elle des aggrégations pierreuſes aiſément perméables à cet acide gaſeux, il en ſortira par-deſſus, & il formera un courant qui ſe mêlera avec l'air commun; ce qui eſt peut-être le cas très-naturel de l'émanation de la Grotte du Chien.

La chaleur de cette émanation, que l'Abbé Breislak à trouvée plus grande que celle de l'atmoſphére, fait croire, qu'il y a ſous la grotte un reſte de feu volcanique, & la grande humidité qu'on y remarque, eſt très-favorable à cette hypothéſe; on ſait que le carbonnate de chaux ſe dépouille par l'action du feu non-ſeulement de ſon acide, mais encore de l'eau qu'il contenoit. Il n'eſt pas à craindre dans cette ſuppoſition, que la moféte diminue, parceque l'endroit d'où elle ſort, eſt très-petit, & qu'il en ſort très-peu continuellement, tandis que les carbonnates calcaires ſont immenſes, & que cette pierre contient une grande quantité d'acide carbonnique.

Cette hypothéſe explique bien au moins les moféte à tems, celles qui paroiſſent ſeulement pendant quelque éruption, comme il arrive dans les environs du Véſuve. Tant que les feux ſouterreins ont pû décompoſer les carbonnates calcaires, les exhalaiſons mortelles ſe ſont manifeſtées, mais elles ont ceſſé quand ces incendies ont été éteints.

CHAPITRE IV.

Lacs d'Agnano & d'Averno, Monte nuovo, Promontoire & Caverne de Miſene, Ecueil delle Pietre arſe, Procida.

Le Lac d'Agnano a été une fois un cratère volcanique très-ſpacieux. Tanches & Grenouilles nourries dans ce lac. Monſtruoſités animales, ſuppoſées une fois dans ce lac & démenties par Vallisneri. Le lac d'Averno préſente la bouche d'un autre Volcan ancien. Il eſt faux que ce lac écarte les oiſeaux. Il n'y a aucune exhalaiſon malfaiſante. Matières volcaniques de Monte nuovo. Laves émaillées & pierres ponces qu'on y obſerve. Soude qui s'effleurit dans une petite grotte de ſon cratère. Qualité curieuſe des amphibies retrouvés dans ce lieu. Caverne de Miſene, riche en ſulfate alumineux & en pierres ponces. Trou plein d'eau ſur ſon plan, qui donne paſſage à pluſieurs bulles gaſeuſes. Cratère volcanique du Promontoire de Miſene, qu'on peut encore reconnoître. Pierres ponces errantes qu'on y voit, & qui renferment des Feld-ſpats très-bien conſervés. Laves, pierres ponces, & émaux du même genre que ceux qu'on

trouve à l'écueil des Pietre arse & à Procida. Grande friabilité de cet émail, qui n'eſt pas ordinaire aux émaux volcaniques. Cauſe vraiſemblable de ce phenomene.

Quoique le nombre de ces lieux abandonnés à l'action du feu ſoit grand, j'entreprends de les décrire tous ou plutôt de les indiquer. Ils ſont volcaniques; mais les objets qu'ils offrent à l'obſervateur, ne ſont ni fort multipliés ni fort différents.

On eſt généralement convaincu, que le vaſe rempli d'eau, apellé le Lac d'Agnano, a été la bouche d'un Volcan; il en a toute l'apparence; il repréſente un entonnoir comme tous les cratères volcaniques. Celui-ci devoit être très-grand; il a deux miles de circonférence. J'ai vû ſur ce lac une troupe de Canards ſauvages; il nourrit encore beaucoup de tanches & de grenouilles; les unes & les autres avoient autrefois une célébrité, que Valliſneri leur a ôtée. Il ſera peut-être agréable de s'occuper un moment de cet objet.

On ſait, que les grenouilles, avant d'avoir leur forme ordinaire, ont celle d'un ver appellé Tetard; leurs corps eſt orbiculaire avec une queue. On ſait de même, que ces tetards ſe changent peu-à-peu en grenouilles; que leurs jambes poſtérieures paroiſſent les

premieres, & enſuite les antérieures; qu'ils conſervent leurs queues pendant quelque tems, qu'ils ont ainſi la plus ſinguliere figure. Leur queue leur donne l'air d'un poiſſon dans la partie inférieure, & leur corps arrondi avec les jambes celui d'une grenouille dans la partie ſupérieure. Ceux qui ne connoiſſent pas l'hiſtoire naturelle, peuvent prendre ces tetards pour des monſtruoſités, qui offriroient un animal, moitié grenouille & moitié poiſſon. Un crédule Napolitain préſenta au Naturaliſte de Reggio, dont je viens de parler, une de ces prétendues monſtruoſités, & il ajoutoit: que le Lac d'Agnano avoit la rare propriété de produire des monſtres moitié tanches & moitié grenouilles. Mais il ne falloit pas un Valliſneri pour détruire ce préjugé. Ce tetard, qui lui fournit l'occaſion de plaiſanter, étoit d'une groſſeur extraordinaire, ce qui lui fit croire, que les grenouilles de ce lac étoient très-groſſes; mais il faut le dire, ce curieux animal n'étoit pas indigéne, il pouvoit être d'Amérique, où ce genre d'amphibies devient très-gros, & par le fait les grenouilles du Lac d'Agnano ne ſont pas plus groſſes que les communes. Il en étoit de même pour les tetards, qui à la fin de juillet ſont adultes, pluſieurs avoient alors perdu leurs queues, & ſe trouvoient des grenouilles parfaites. Les bords & le fond de ce lac ſont un tuf rare-

meut interrompu par des fragments de lave & de pierres ponces. On ne peut y appercevoir, autant au moins que l'œil peut y pénétrer, des filons ou des lits de lave. Ce qui me fait croire, que l'éruption de ce Volcan a été en très-grande partie fangeuſe.

Ces réflexions, qui frappent l'obſervateur du Lac d'Agnano, ſe préſentent de même à lui quand il eſt ſur les bords du Lac d'Averno, qui paroit clairement le cratere d'un ancien Volcan. Les Grecs l'appelloient *aornos*, parcequ'on n'y voyoit point d'oiſeau, ce qui étoit ſûrement produit par quelque vapeur meurtriere qui s'en exhaloit alors. L'Auteur des *Campi Phlegræi* dit, qu'il eſt très-rare de voir des oiſeaux aquatiques ſur ce lac, & qu'ils n'y viennent que pour un tems très-court; il eſt pourtant vrai, que chaque fois que j'ai vû ce lac, j'y ai vû nager une foule de poules d'eau, & que les payſans m'ont aſſuré, qu'il étoit couvert au printems d'oiſeaux aquatiques. Mais je ne vois pas la cauſe qui pourroit les éloigner à-préſent d'un lieu, où ils trouvent une nourriture abondante & agréable; je n'ai pû au moins obſerver dans ce lac aucun indice d'exhalaiſons malfaiſantes.

Ces deux lacs ſont ſitués à l'Oueſt de Naples près de Pouzzol; Monte nuovo eſt voiſin. On l'appelle ainſi, parceque les feux ſouterreins le formerent en 1538. Son éléva-

tion eſt petite. En le voyant du port de Pouzzol, il reſſemble à un cône tronqué, mais quand on eſt ſur la cime, ce cône paroit la partie extérieure du cratère, dont les bords ſupérieurs forment un cercle, qui a 150 pieds de diamètre.

Comme dans les autres volcans les parois intérieures de leur cratère ſe rapprochent vers le fond; il en eſt de même pour Monte nuovo. Son fond & ſon extérieur ſont compoſés d'un tuf friable, couvert de plantes en pluſieurs endroits. La mer baigne les baſes de ce Volcan; ſi l'on y creuſe un peu, l'eau qui remplit le creux, comme celle qui l'environne, eſt très-chaude. On éprouve le même effet en fouillant le fond du cratère, les excavations fourniſſent d'abord des fumées chaudes & rares; ce qui fait croire que les entrailles de Monte nuovo couvent encore les reſtes des derniers embraſements.

Dans les parois extérieures de la montagne, on voit pluſieurs morceaux de lave dignes de la plus grande attention par leur caractère. Ils ſont moitié lave & pierres ponces; je les appellerai auſſi *lave pomicoſe*; elles ont la légéreté & la friabilité des pierres ponces compactes; la dent, qui peut juger de quelques pierres, les reconnoit pour pierres ponces, en les rompant. Le tact en eſt ſec & rude comme dans ces productions volcani-

ques. La ſtructure n'en eſt cependant pas fibreuſe, mais elle eſt grainue & ſemblable à beaucoup de laves, ce qui eſt contraire à la nature des pierres ponces. Cette production me paroit capitale, parcequ'elle eſt une nuance entre les laves & les pierres ponces. La baſe de ces laves eſt une pierre de corne mêlée avec quelques écailles feldſpateuſes. Ces pierres s'attachent à peine à la langue, & donnent une petite odeur d'argille. Quand on les expoſe au feu de nos fourneaux, leur produit eſt un émail compact, très-noir, tranſparent dans les angles, & qui donne quelques petites étincelles avec le briquet.

Vers le fond intérieur du cratère on voit la même lave ſortir du tuf, elle eſt pénétrée par les Feldſpats, mais elle eſt plus compacte & plus péſante; elle eſt outre cela entrecoupée par de petits filons brillants d'un émail noir, dont la groſſeur varie; ce qui eſt peut-être arrivé parceque cette vitrification de la lave a été produite par un feu plus fort; ou plutôt parceque dans ces lieux, la matière étant différente, a été ſuſceptible d'une fuſion plus complette, ce qui aura changé ces parties en un véritable émail, tandis qu'elle aura ſeulement offert une lave ordinaire dans les autres.

Sur les parois de ce fond, on voit dans le tuf une petite grotte; je ne ſais ſi elle eſt l'ouvrage de l'art ou du hazard; elle eſt cou-

verte d'efflorescences salines, que je crus d'abord un muriate ammoniacal, ou un sulfate d'alumine; mais leur saveur urineuse & brulante, la couleur verte qu'elles donnent au syrop de violette, & d'autres qualités dont je ne parle pas pour abréger, qui sont celles de la soude, prouvent sans replique, qu'elles sont formées par ce sel. On voit les mêmes efflorescences dans les petites cavités de la grotte, sur ses angles; en un mot tout son plan en est couvert.

Je ne veux pas quitter ce Volcan, sans parler d'une observation analogue à celle du Lac d'Agnano, rélative à quelques êtres vivants du même genre. J'ai vû des grenouilles qui sautoient sur les parois tufacées internes & externes du cratère, chaque fois que je m'en suis approché; elles avoient un demi-pouce de longueur sur un quart de largeur; la figure étoit exactement celle d'une grenouille, leur couleur d'un jaune obscur, les pieds antérieurs avoient quatre doigts & les postérieurs cinq sans être palmés, ce qui établit une différence considérable entre cette espèce & celles de nos pays. Mais quelle est l'origine de ces amphibies? Parmi les espèces nombreuses & variées des grenouilles européennes, & sous ce genre je comprends avec Linné les crapauds, je ne sache pas, qu'il y en ait une seule qui naisse hors de l'eau, & qui ne séjourne quelque tems dans cet élément, au moins jusqu'à

ce qu'elle ait quitté le maſque de tetard pour prendre les livrées des grenouilles. Mais *Monte nuovo* étoit alors très-aride, & je ſais des habitants, que quand de longues pluyes baignent la terre, le fond du cratère, qui eſt la ſeule place propre à recueillir les eaux, les boit avidement, ou plutôt les tranſvaſe, mais cela ne ſauroit être autrement, puiſque le fond du cratère eſt formé par un tuf rare, très-ſpongieux, & couvert de crévaſſes. L'eau la plus voiſine de ce cratère eſt celle du Lac d'Agnano, à demi-mile de diſtance du lieu où habitent ces amphibies. On pourroit pourtant conjecturer, que les grenouilles en tirent leur origine; mais cette conjecture ne peut ſe ſoutenir, parceque les grenouilles de ce lac ſont d'une eſpèce tout-à-fait différente de celle de ce cratère. J'avouerai néanmoins, que la preſence de ces grenouilles fût pour moi une énigme que j'aurai peut-être deviné, avec quelque utilité pour la ſcience, ſi j'avois ſéjourné plus longtems dans cette contrée volcanique.

Avant d'arriver au promontoire de Miſene, on trouve ſon port, qui eſt un fond très-ſûr, parcequ'il eſt environné d'éminences qui le mettent à l'abri des vents. C'étoit le port de la flotte Romaine ſur la Méditerranée. Les éminences ſont de tuf, & l'on voit ſur l'un des côtés, au niveau de la mer, une ouverture ſpacieuſe faite par l'art, appellée la

Caverne de Miſene, où le muriate d'alumine s'effleurit continuellement. Ce ſel eſt inconnu aux habitants, ou du moins ils n'en font aucun uſage; cependant l'utilité en pourroit être conſidérable, ſurtout ſi l'on augmentoit la grotte, ce qui ſeroit facile à cauſe de la molleſſe du tuf, puiſqu'on doit croire, que l'efflorefcence ſaline s'accroit en raiſon de l'augmentation de la ſurface.

Sur le plan de la caverne il y a un trou plein d'eau, du fond de laquelle il s'élance plus ou moins de bulles gaſeuſes. L'eau a preſque la chaleur de l'atmoſphére, & le gaz ſemble avoir l'odeur de l'hydrogéne ſulphuré, mais je n'ai pas pû en connoître exactement les propriétés; les parois, & la voûte de la caverne ſont ſemées de pierres ponces ordinaires, renfermants des Feldſpats un peu calcinés & privés de leur tranſparence naturelle, ſans avoir perdu leur cryſtalliſation, qui eſt toujours rhomboidale.

Au-de-là du port de Miſene s'éleve hors de la mer ſon Promontoire, qui forme une montagne tufacée d'une aſſez grande hauteur, dont la cime offre les plus beaux points de vue. Ce promontoire doit ſon origine à un Volcan, comme on en juge par un cratére qui ſe diſtingue aiſément, quoiqu'il ſoit détruit en partie au Sud par les flots de la mer.

Je parcourus une bonne partie de ce pro-

montoire, & je vis dans le tuf plusieurs laves, les unes compactes, les autres poreuses, mais elles sont communes aux autres Volcans. Elles étoient toutes séparées. Divers morceaux de pierres ponces aussi séparés, sont mêlés avec ces laves. On trouve les pierres ponces remplies de Feldspats. Dans l'extérieur d'un pouce quarré j'en ai compté 14, & 47 dans l'intérieur. Ils sont à facettes de plusieurs feuillets; un peu moins durs que le quartz, & ils ont ce brillant changeant qui caractérise les Feldspats. Le feu les a respecté quoiqu'il ait changé la base de cette lave en pierre ponce, qui est pourtant une vraye vitrification.

Vis-à-vis de Procida, & à une petite distance, s'éleve un peu hors de la mer un petit écueil, seulement connu des pêcheurs; il est appellé *scoglietto delle pietre arse*, parcequ'effectivement il offre un mêlange de pierres ponces, d'émaux & de laves. Le premier des physiciens qui s'en est occupé, est Mr. l'Abbé Breislak; il eut non-seulement la complaisance de m'accompagner dans mes courses volcaniques, mais il voulût encore me conduire à cet écueil, comme à un lieu qui lui appartenoit. Je passois sur ce rocher deux heures qui me furent utiles; son élévation est de quelques pieds au-dessus du niveau de la mer. Il en est sûrement couvert quand elle

eſt agitée. En le cotoyant on voit que les ſeules pointes ſortent de l'eau, & que les parties latérales ſe cachent dans ſon ſein. Il eſt très-vraiſemblable que cet écueil a été une fois beaucoup plus étendu & qu'il a été rongé par les flots.

Les pierres de cet écueil ſont ſurtout de deux qualités. Premiérement une lave à baſe de roche de corne, légére, griſe-noire, d'un grain terreux & inégal, qui n'étincele preſque pas ſous le briquet. Secondement une lave à baſe de Schorl en maſſe, qui a ſubi divers changements, ſuivant l'intenſité plus ou moins grande de la chaleur reçue. Dans quelques morceaux on trouve ſeulement la lave ſimple; mais dans d'autres elle devient pierre ponce & même émail. Quelques morceaux ſont plus intéreſſants, parcequ'ils ſont en partie pierre ponce & émail. D'un côté on obſerve des fibres blanches, légéres, très-friables, plus loin leur légéreté & leur friabilité diminuent; les fibres ſont plus unies, & moins connoiſſables; la couleur devient plus obſcure, & l'on commence à y appercevoir un luſtre vitreux. Plus loin toute la partie fibreuſe diſparoit, la denſité, le poids, la dureté, le luſtre augmentent, & montrent le caractère décidé d'un véritable émail. Celui-ci eſt noir, il étincele ſous le briquet, & il prend l'aſpect de l'aſphalte; mais la noirceur eſt interrompue par les

Feldſpats, qui ſont communs à cette lave & à la premiere dont la baſe eſt de roche de corne. Ces Feldſpats ſont brillants, un peu fibreux, éclatés en facettes prismatiques exaèdres, il y en a quelques-uns qui ont la longueur de 5 lignes.

Il n'eſt pas rare que les productions volcaniques trouvées dans un lieu, ſoyent auſſi dans un autre; ce qui annonceroit, que dans des lieux différents les matières terreuſes & l'action du feu ont été les mêmes. Cette combinaiſon peut aiſément ſe trouver en pluſieurs parties du globe, & l'on ne peut en douter quand on compare un coin de *Procida* avec l'écueil *delle Pietre arſe.* Le bord de cette Isle, ſituée à l'Oueſt de l'écueil, a une circonférence, d'environ ſix miles; quoiqu'il ſoit un amas de tuf, il abonde en plantes ſalutaires. Ce tuf, du côté qui regarde *Iſchia*, a été ſûrement rongé par la mer; il offre a l'obſervateur une ſtructure ſtratifiée, qui annonce qu'elle a été produite par la dépoſition ſucceſſive d'une matière fluide. Au Nord-Oueſt de l'Isle un rocher s'élance au-deſſus de la mer; il offre une petite ſurface avant de s'y enſévelir; c'eſt là où ſe découvrent les pierres ponces, les laves *pomicoſes* & des émaux auſſi purs que *pomicoſi*, accompagnés de Feldſpats & des autres circonſtances obſervées dans l'écueil *delle Pietre arſe.* Ce ſeroit un tems

perdu, que de les décrire encore. Je me borne à une ſeule pierre nouvelle que j'y ai vue ; un granite commun, qui montre manifeſtement ſes trois parties conſtituantes. Le Feldſpats à aiguilles très-luiſantes, le quartz blanc livide légérement calciné, & le mica noir ſans brillants, qui annonce l'action que le feu a exercée ſur lui ; mais ayant trouvé ce granite détaché des produits volcaniques que j'ai nommé, & errant ſur le rivage, il ne peut me fournir un principe ſolide pour en tirer des concluſions.

Des laves à baſe de pierre de corne fournies par cet écueil & par Procida, ont donné dans nos fourneaux un émail très-compact, dur, faiſant feu ſous le briquet ; les laves à baſe de Schorls en maſſe, comme celles de la pierre ponce & de l'émail, provenant de la même pierre, ont produit au fourneau un émail ſcoriforme, & ſi plein de bulles, qu'il eſt en partie ſorti hors du creuſet, quoique la matiére n'en eût rempli que la moitié ; mais malgré cette fuſion, qui a été ſi complette, les Feldſpats n'ont pas éprouvé des changements ſenſibles.

Je termine ce chapitre avec une obſervation ſur les émaux *delle Pietre arſe* & de *Procida*. Ils ont la plus grande friabilité. Un léger coup de marteau réduit les plus gros morceaux en fragments ; cependant les émaux de pluſieurs autres Volcans, comme nous le ver-

verrons, ont la plus grande dureté, elle eſt ſupérieure pour l'ordinaire à celle du verre vulgaire; je penſe, que ce défaut eſt produit par l'eau de mer mêlée avec l'émail lorſqu'il étoit liquide. Il fût ſoulevé ſans-doute au-deſſus de la mer par l'action du feu & des fluides aëriformes. Nous ſavons de même que les ſubſtances liquides vitreuſes qui ſe réfroidiſſent dans l'eau, ſont plus friables, que lorſqu'elles s'endurciſſent à l'air; & je crois ce jugement d'autant meilleur, qu'on apperçoit pluſieurs crevaſſes ſur ces émaux. On obſerve ce phénomene dans le verre factice fondu, lorſqu'on le laiſſe tomber dans l'eau. Je remarquerai en paſſant, que ces émaux, quand ils étoient fluides, ont enveloppés pluſieurs corps étrangers, comme des petits morceaux de tuf, de lave, du gravier, des terres de différentes qualités. On voit encore ces matieres dans ces émaux plus ou moins calcinés. Enfin la petite diſtance, qu'il y a entre Procida & l'écueil *delle Pietre arſe*, fait croire, qu'une fois ces deux écueils n'en faiſoient qu'un, & que pendant la révolution des années, ils ont été ſéparés par la mer.

CHAPITRE V.

Iſchia.

Château d'Iſchia, placé ſur un écueil formé par la lave & le tuf. Eſpèce particuliere d'hirondeles qui ſe perchent ſur ſa cime & dans les parties les plus élevées de l'Isle. Lave de l'Arſo décrite. Ses pierres ponces originaires de la pierre de corne. L'opinion de ceux qui croyent, que la lave de l'Arſo a débouché deſſous la terre, & qu'elle y a coulé en 1302, eſt peu fondée. Il fume encore. Laves & pierres ponces errantes entre la ville d'Iſchia & l'Arſo. Montagne conique appellée le Rotaro, compoſée de tufs & de pierres ponces. C'eſt le ſeul endroit de l'Isle où l'on trouve de l'émail. Montagne très-haute de St. Nicolas, qui eſt probablement ſortie la premiere hors de la mer. Subſtances volcaniques de cette montagne. Quelques-unes de ces ſubſtances fourniſſent le ſulfate d'alumine. Voyage autour du rivage de l'Isle. Productions volcaniques qu'on y trouve. Quantité conſidérable de ſable ferrugineux dans cette Isle. Il eſt découvert cryſtalliſé. Recherches ſur ſon origine. Les laves qui tombent dans la mer,

n'ont aucune configuration prismatique. Doute très-fort que les laves des bords d'Iſchia ne renferment pas des nids de Pholades, comme cela eſt ſuppoſé par un auteur vivant. Les Etuves d'Iſchia ſont le ſeul indice probable d'un ancien embraſement. Cette Isle a conſidérablement diminuée. Différence entre les matières volcaniques d'Iſchia & des autres Campi flegrei. Singularité des Feldſpats trouvés dans les laves d'Iſchia, fondus dans nos fourneaux de verrerie, tandis que les Feldſpats des autres laves y ſont preſque infuſibles.

Les matériaux, dont l'Isle d'Iſchia eſt intérieurement compoſée, dépoſent, que cette Isle, qui a 18 miles de tour, doit ſon origine & ſes progrès à l'action du feu. Les époques obſcures des différentes éruptions de ces matières, ont été conjecturées par Mr. Nicolas Andria, célébre Profeſſeur de l'Univerſité de Naples, dans ſon ouvrage intéreſſant *delle aque termali*, où, avant de parler de celles d'Iſchia, il fait avec beaucoup d'érudition & de ſavoir l'hiſtoire naturelle de ce pays, à laquelle je renvoye les amateurs.

En ſuivant mon plan, je me contenterai de décrire les principales productions du feu qu'on trouve à Iſchia, en accompagnant ces deſcriptions par les réflexions, que je croirai

les plus convenables à mon deſſein. Je commencerai à parler du château de la ville d'Iſchia, bâti ſur un écueil environné de la mer; ſon circuit a un peu plus d'un quart de mile. La lave & le tuf compoſent l'écueil. La lave varie en apparence ſuivant les lieux, mais ſubſtantiellement elle m'a paru la même. Elle eſt à baſe de roche de corne; dans le nombre des laves compactes, celle-ci eſt d'une dureté moyenne. Son aſpect extérieur eſt noir, mais intérieurement il eſt gris; cette eſpèce de noir pâle eſt produit par des Feldſpats rhomboidaux, qui étincelent ſous le briquet, & ne ſont pas abondants.

Nos fourneaux forment avec cette lave un émail des plus compacts. La couleur reſſemble à un mêlange de miel avec une ſubſtance d'un noir violet; les Feldſpats n'ont ſouffert aucune altération.

Le tuf n'a aucune qualité qui le diſtingue des plus communs.

Quand on conſidére la direction du tuf & celle de la lave, on apperçoit, que cette direction eſt peu ſuivie dans la montagne voiſine, ſeulement ſéparée de l'écueil par un bras de mer très-étroit: Ce qui annonce, que ces laves coulantes en deſcendant de la montagne, ſe ſont précipitées dans l'eau, de maniére que l'écueil en eſt une dérivation, qui eſt reſtée iſolée à cauſe du choc des flots.

Une quantité d'hirondeles blanches & noires font leurs nids ſur ce château élevé & dans les fentes de l'écueil *). Les rochers les plus déchirés & les plus élevés de l'Isle donnent un azile dans la bonne ſaiſon à ces oiſeaux de paſſage.

En laiſſant le château & la ville d'Iſchia, je me dirigeai à l'Oueſt. On obſerve à la diſtance d'un mile un torrent de lave, appellé *l'Arſo*, celle-ci eſt la moins ancienne, parcequ'elle coula en 1302; elle eſt décrite dans l'hiſtoire de Florence par Villani. De front cette lave s'élargit, elle occupe preſque l'eſpace d'un demi-mile; ſa longueur eſt d'un mile & demi; elle auroit même été plus prolongée, ſi elle n'avoit pas rencontré la mer, où elle eſt reſtée en partie enſévelie. Le torrent eſt interrompu dans ſa courſe par des élévations & des abaiſſements. Quand on le voit à quelque diſtance, il repréſente un nombre conſidérable de grandes maſſes, de petites pierres accumulées, ſans ordre. On n'apperçoit pas le cratère, ſi l'on entend par ce mot ſuivant la coûtume une bouche qui s'élargit vers ſes bords, qui ſe reſſerre dans ſes parties intérieures, mais on découvre la ſource de la lave, c'eſt une déchirure étroite à la baſe du Mont *Tripeta*. Quoiqu'il y ait un peu moins de cinq ſiècles que cette lave a coulé, il y regne toujours une triſte ſtérilité; on n'y apperçoit pas

*) Hirundo melba.

un poil d'herbe ; elle eſt ſeulement recouverte en pluſieurs endroits par des lichens arides & inutiles. Cette lave, à la ſurface, & à une petite profondeur, eſt ſpongieuſe, légérement friable ; deſſous, elle devient plus dure & plus denſe, ce qui eſt commun à beaucoup de laves, dont les parties légéres occupent la ſurface, tandis que les plus peſantes gagnent le fond.

Cette lave à baſe de roche de corne a un grain terreux, ſa couleur varie ſuivant les places, depuis celle du fer juſqu'au rouge noir ; le nombre des Feldſpats qu'elle renferme, eſt très-conſidérable, & l'état où ils ſe trouvent dans quelques morceaux, fait croire, que l'incendie qui a produit ce courant, a été très-violent. Les Feldſpats ont été plus ou moins fondus dans ces laves, quoiqu'ils reſtent pour l'ordinaire intacts dans la plupart des autres. Si l'on prend la lave de l'Arſo au milieu du courant, & à quelque profondeur, cette fuſion des Feldſpats eſt évidente ; quelques-uns ſont arrondis comme de petites boules, ou allongés comme de petits cylindres ; d'autres ont été ſeulement fondus d'un côté & ils y ont perdu leur forme cryſtallifée, tandis qu'ils conſervent parfaitement l'autre. On obſerve ſurtout cette fuſion des Feldſpats dans quelques cavités où elle a été plus grande, & où l'on remarque des biſarreries ſouvent

inſtructives quand on y réfléchit. Quelquefois le Feldſpat, fondu dans quelques vuides de la lave, y eſt ſoutenu comme en l'air par quelques fils de lave partant des parois, dont il eſt le centre; d'autres fois le Feldſpat coulant ſur un côté de la cavité, y forme un voile concave très-tranſparent. Ceux enſuite, qui ne ſe ſont pas fondus, portent des marques plus décidées d'une forte calcination. Ils ont la plus grande friabilité, un blanc éteint s'eſt ſubſtitué dans pluſieurs parties à un vif changeant; les cryſtaux bien ſouvent ſe ſont briſés en mille morceaux très-petits qu'on trouve dans le ſein de la lave. Les Feldſpats, qui ſont aux côtés du courant, ſont moins altérés, & leurs cryſtalliſations ont une face quadrangulaire.

Comme le feu des Volcans a pû écailler divers Feldſpats de cette lave, je croyois que le feu de nos fourneaux produiroit le même effet, mais après l'avoir prolongé pendant deux jours, il n'a occaſionné qu'une ſimple calcination.

Mr. Dolomieu, en parlant de l'Isle d'Iſchia, nous dit: que l'éruption de l'Arſo, qui a duré deux ans, n'a jamais produit aucune pierre ponce, mais ſeulement des ſcories noires *). Certainement je n'ai trouvé à la ſurface que des laves *ſcoriacées*, & des laves ſolides dans les parties internes pendant toute la longueur

*) Catalogue raiſonné des produits de l'Etna.

du courant, à l'exception de l'ouverture d'où ſortit cette lave. On trouve au milieu de divers fragments de ces laves pluſieurs morceaux de pierres ponces, caractériſés de manière qu'on ne peut craindre de les confondre avec les ſcories légéres poreuſes & preſque bourſouflées, quoiqu'on ait ſouvent pris celles-ci pour des pierres ponces. Mais outre qu'elles ſont ſeches, rudes au toucher, elles ſont encore fibreuſes; leur fibre eſt allongée, vitreuſe, très-légére, brillante & très-caſſante, au contraire la texture des ſcories & des laves ſcoriacées de l'Arſo eſt grainue, & tellement confuſe, qu'on n'y apperçoit aucune fibre, & que la friabilité n'en eſt pas conſidérable: mais auſſi ces pierres ponces de l'Arſo ſe rapprochent ſubſtantiellement des ſcories & des laves de ce lieu par les Feldſpats, que le feu y a également altérés. Cette obſervation prouve, que la roche de corne peut ſe changer par un feu violent en une vraye pierre ponce, quoique cette tranſmutation ſe faſſe rarement.

Le Naturaliſte françois avertit, que la lave de l'Arſo fume encore en pluſieurs endroits, & que les fumées blanches qui en ſortent, ſe voyent mieux le matin quand la roſée a été abondante.

Ce phénomene mériteroit la plus grande confiance, malgré tout ce qu'il a d'étrange, ſi je n'en avois pas été le témoin oculaire; mais ſi cela

avoit été réellement vrai, le Volcaniſte françois l'auroit exprimé avec plus de ſûreté; il n'en parle au moins qu'en termes généraux, ce qui fait croire, qu'il rapporte ſeulement l'opinion des autres. L'Abbé Breislak & moi, nous ne pouvions choiſir un tems meilleur pour contempler ces fumées, nous arrivames à l'Arſo au lever du ſoleil, nous y paſſames une grande partie de la matinée, qui ne fût pas accompagnée de la moindre quantité de roſée; mais nos yeux chercherent vainement cette merveille. D'autres perſonnes ne la virent pas mieux. Les habitants, dignes de foi, que nous interrogeames ſur ce ſujet, nous aſſurerent, qu'ils ne ſe rappelloient pas d'avoir jamais vû ni fumée, ni vapeur, ni aucune ſubſtance nébuleuſe s'élever au-deſſus de l'Arſo. Cependant malgré ces autorités contraires, je ne voudrai pas nier le fait. Je dirai ſeulement, que j'ai de la peine à en reſter perſuadé, & l'exemple que Mr. Dolomieu donne des fumées qui s'échappent hors des laves de l'Etna coulées en 1762 ne me convaincroit pas, puiſque ce phénomene eſt produit au bout de 26 ans, & celui de l'Arſo arriveroit au bout de 486.

Après avoir parlé du courant de l'Arſo, je veux parler de trois laves trouvées à mon retour dans la ville d'Iſchia; elles ſortent de terre comme des pierres d'une groſſeur démeſurée. Elles ſont à baſe de roche de corne,

mais elles ſe varient entre-elles par leur caractère extérieur.

Une d'elles eſt cendrée d'un grain aſſez gros, elle eſt compacte, ſèche, rude au toucher; elle différe peu par ſon aſpect de quelques pierres areniéres.

Le fond d'une autre lave eſt tout-à-fait terreux, ſa denſité, ſon poids & ſa dureté eſt plus grande que dans la précédente.

La troiſiéme lave dans ſes caſſures fraiches, eſt à demi-vitreuſe; elle étincele foiblement ſous le briquet; elle eſt plus caſſante, plus peſante, & plus dure que les deux autres. Ces trois laves font ſentir l'odeur argilleuſe; elles ont beaucoup de Feldſpats ſi ſains, ſi entiers, qu'ils paroiſſent avoir entiérement échappé à la force du feu.

On trouve avec ces laves beaucoup de pierres ponces errantes; elles ſont dans le nombre des laves communes qui contiennent des Schorls & des Feldſpats réduits à un commencement de fuſion.

Le *Rotaro* eſt de tous les coins de l'Isle celui qui renferme le plus de pierres ponces; il eſt ſitué entre *Caſamiciola* & la ville d'*Iſchia*. C'eſt une montagne conique, compoſée ſurtout de tuf, de pierres ponces, d'émaux; on voit qu'elle eſt le produit d'une éruption fangeuſe, diviſée en pluſieurs lits, faciles à diſtinguer ſur le chemin du Rotaro. Au milieu

de ces lits il y a une immenſité de pierres ponces variées dans leur groſſeur, leur denſité, leur couleur, mais elles ſont toutes fibreuſes. Elles enveloppent divers Feldſpats, qui font voir un commencement de fuſion. Elles ne forment pas des courants comme on le voit dans pluſieurs pierres ponces de Lipari; elles ſont ſéparées en morceaux & diſtribuées de manière, qu'elles fabriquent en pluſieurs endroits comme autant de ſols ou de planchers. Il me ſemble très-vraiſemblable, que par une éruption de tuf, le Volcan a lancé hors de lui un nuage de pierres ponces, qui ſont tombés ſur le tuf, & qui y ont fait un ſol, ſur lequel une nouvelle éruption de tuf a produit un autre lit tufacé, qui a été enſuite couvert par une autre pluye de pierres ponces, deſorte que cette montagne conique s'eſt formée par cette alternative de matières tufacées & de pierres ponces. L'étendue des pierres ponces priſes en droiture du chemin du Rotaro, eſt au-delà d'un mile, & les lieux les plus élevés ſont ceux qui en ont le plus. On pourroit avec la plus grande facilité recueillir dans cet endroit les pierres ponces néceſſaires à l'uſage qu'on en fait en Italie.

On voit pluſieurs morceaux d'émail de la groſſeur d'un pouce juſqu'à un pied, & même deux, mêlés avec le tuf & les pierres ponces. Ils furent ſans-doute lancés à l'époque

de la formation de cette montagne; ſa couleur eſt noire, il réſiſte mieux à la percuſſion que les émaux *delle Pietre arſe* & de *Procida*; ils ſont comme eux très-abondants en Feldſpats, dont la forme eſt rhomboidale. Le Rotaro eſt le ſeul lieu d'Iſchia, qui produit des émaux.

On peut établir comme une régle générale, qu'entre les montagnes de différente élévation, qu'on obſerve dans les Isles volcaniques, la montagne la plus haute, & qui s'eſt ſoulevée pour l'ordinaire dans le milieu, a été la première produite par le feu, tandis que celles qui l'environnent & qui conſtituent par leur liaiſon & leur étendue le corps de l'Isle, ſont l'effet des éruptions ſucceſſives qui ſont ſorties ou du cratère de la montagne primitive, ou des cratères latéraux & inférieurs, & qui ont formé cette aggrégation de montagnes ſubalternes, en tourant la plus élevée toujours placée au centre. On verra que les Isles Eoliennes ſont faites de cette manière, & l'origine d'Iſchia n'aura pas été différente. Le Mont St. Nicolas, appellé autrefois *Epopeo*, eſt la montagne centrale de l'Isle; c'eſt la plus élevée, & l'on peut dire, qu'elle a été la premiere élancée au-deſſus des ondes. Les matières de ces montagnes ſont d'eſpèces différentes. J'ai fixé mes yeux ſur celles qui regardent *Lacco*; ce ſont des roches comme celles de la Solfatara, qui ſe décompoſent probablement

par l'action des acides ſulphureux, ſi la reſſemblance des effets permet de juger la reſſemblance des cauſes. Les rochers voiſins de la mer, ſur la côte du *Faſano*, ſont les moins décompoſées; leur nature eſt graniteuſe. On y voit nettement le mica, le Feldſpat, le quartz avec quelques particules verdâtres de ſtéatite. Le quartz & le Feldſpat, quoique un peu calcinés, ſont encore aſſez durs, & le mica, qui eſt noir, n'a pas été privé de ſa tranſparence. Cette roche, qui ne paroit pas avoir ſouffert la fuſion, eſt blanchâtre; elle eſt altérée de manière qu'elle ne réſiſte pas au marteau. En s'élevant ſur la ſommité de l'Epopeo, on y trouve des laves décompoſées; elles ſont en partie à baſe de roche de corne & en partie à baſe de pétroſilex; l'argille y occupe une grande place. Les laves de cette derniere qualité, dans les portions que l'acide ſulphureux n'a pas altéré, ſont d'un noir foncé; elles ſont compactes, faiſant des étincelles ſous le briquet, préſentants à leur caſſure un aſpect ſiliceux, & quelquefois concoïde. L'odeur eſt ſenſiblement argilleuſe. Ces laves pétroſiliceuſes ne ſont pas ſimples, mais elles contiennent quelques petites écailles feldſpateuſes & micacées. Dans nos fourneaux ils forment un émail qui a la couleur & le luſtre de la poix; les Feldſpats qui ſont blancs y paroiſſent partout.

On voit ces laves décompoſées différemment par ces acides, comme il eſt arrivé aux laves de la Solfatara; celles-là ſont couvertes par une croute blanchâtre, légére, douce au toucher, qui happe à la langue, & qui eſt très-friable. Cette croute pénétre la lave de quelques pouces dans quelques endroits, & ailleurs elle occupe l'entière épaiſſeur des laves; dans d'autres endroits ces laves ſe ſont attendries au point, qu'elles ſont devenues pulvérulentes. La poudre blanche qu'on trouve à la cime de cette montagne, eſt très-étendue. Il faut dire que ces acides ont été ici très-abondants & que leur action a été d'une longue durée, quoiqu'il n'en reſte plus aucun ſigne.

On ſait, que l'on retiroit autrefois le ſulfate d'alumine à Iſchia, pour en faire le commerce, & ſuivant Mr. Andria, les matériaux propres à l'extraction de ce ſel ſe prenoient à *Catrico*, ſitué à *Lacco* ſur les plus hautes éminences de *l'Epopeo*. Il apprend, qu'il ne reſte plus de veſtiges de ſulfate d'alumine, comme il s'en eſt aſſuré *). Je dirai franchement ce que j'ai remarqué. Beaucoup de laves de *Catrico* & de différents lieux des environs que j'ai recueillies, ſont généralement compactes, très-blanches, & homogènes à l'œil; mais elles ſe diverſifient par les caractères ſuivants: Il y en a de médiocrement peſantes & dures,

*) l. cit.

les caſſures récentes paroiſſent liſſes & ſouvent à concoide, & il y en a qui conſervent dans le centre quelque petit noyau de lave noirâtre & un peu décompoſée: d'autres laves ſont fort légéres, l'ongle même les entame, les caſſures ſont quelquefois raboteuſes & pulvérulentes, elles ne conſervent jamais, ou preſque jamais, intérieurement quelque réſidu non-décompoſé. En un mot, les premieres laves ont été moins altérées que les ſecondes par les acides ſulphureux. Quand je pris ces deux eſpèces de laves ſur l'éminence, je ne ſentis point le goût du ſulfate d'alumine, mais ces laves ayant été tranſportées à Pavie avec d'autres productions volcaniques, & placées ſur de grandes tables, je trouvois ce goût; au bout de quelques mois, je n'en apperçus aucune trace dans les laves de Catrico & de ſon voiſinage, qui ont été moins attaquées par les acides. Il n'en fût pas de même pour les autres laves de cette Isle, que les acides avoient altéré davantage; la langue y éprouvoit la ſaveur du ſulfate d'alumine, & l'œil appercevoit ſon voile blanchâtre & très-mince, qui couvroit entiérement ces morceaux; au bout de ſix mois l'épaiſſeur de ce voile étoit d'un quart de ligne, & je ne me ſuis pas apperçu qu'il s'augmenta. Je fis de nouvelles caſſures à ces laves, & le voile de ſulfate d'alumine reparut. Pendant que j'écris ceci,

c'eſt-à-dire, 27 mois après avoir pris ces laves à Iſchia, elles conſervent encore toute leur croute ſaline. Je me ſuis aſſuré par les moyens chymiques de la vraye nature de ce ſulfate. La ſeconde eſpèce des laves ne m'a jamais montré ce ſulfate d'alumine. Je dirai néanmoins, que je n'ai pas encore pû en obtenir par la calcination, en ſuivant la méthode pratiquée à Civitta vecchia, pour tirer le ſulfate d'alumine des pierres argilleuſes.

Mes obſervations prouvent donc, que l'on trouve encore ce ſel intéreſſant à Iſchia, & je ne m'étonne plus de ne l'avoir pas découvert en le goûtant ſur les lieux mêmes où on l'a récueilli. L'humidité de la nuit, la roſée, & les pluyes le diſſolvent & l'emportent à méſure qu'il s'éfleurit. Comme cette eſpèce de lave occupe une grande étendue de terrein ſur l'Epopeo, on pourroit trouver le moyen de rendre à Iſchia le commerce qu'elle a perdu.

Je ne découvris rien qui fut digne de remarque dans les autres lieux que j'ai viſité, mais ces excurſions ne pouvoient me contenter. Quand je m'impoſai l'obligation d'obſerver attentivement Iſchia comme les Isles Eoliennes, je pris le parti d'étudier leur extérieur de même que leur intérieur, & de parcourir leur rivage avec un petit bâteau, en deſcendant à terre & en m'arrêtant partout où cela conviendroit à mes recherches. Par ce moyen j'ai réuſſi à trou-

trouver des matières volcaniſées que je n'aurai jamais vû autrement dans l'Isle, ſoit parcequ'elles n'y exiſtent pas, ſoit parcequ'elles y ſont inacceſſibles. Les côtes des Isles volcaniques ſont pour l'ordinaire couvertes de laves, qui ont coulé dans la mer; en obſervant leur phyſionomie de bas en haut, on peut, en remontant, les ſuivre juſqu'à leur origine, & arriver au cratère qui les a vomies. Enfin le tour des Isles volcaniques eſt très-propre pour décider, ſi les laves prismatiques ſont une production de la mer. Pluſieurs Auteurs célébres ſoutiennent, que la régularité de leur forme provient du réfroidiſſement ſubit qu'elles éprouvent en tombant dans l'eau; ce qui leur fait prendre une retraite réguliére, qui les diviſe en colonnes prismatiques. Ces Auteurs veulent, que cela arrive ſeulement aux parties qui touchent la mer.

C'eſt pour cela que j'examinai les parties ſupérieures de ces Isles avec les plus baſſes. Je commençai cette promenade autour d'Iſchia, en partant de Lacco par mer, & en côtoyant l'isle par la gauche; la premiere montagne que je trouvois, touche le rivage; elle s'appelle Vico, elle eſt formée de tuf & de deux courants de laves, qui tombent dans la mer. La couleur de la premiere, qui eſt à baſe de roche de corne, eſt entre le gris & la couleur du fer; le grain en eſt inégal & ter-

reux; ſa dureté eſt moyenne, elle renferme beaucoup de Feldſpats, les uns en lames minces, les autres en prismes; les uns & les autres ſont très-brillants.

L'autre lave, qui a la même baſe & les mêmes Feldſpats, eſt moins compacte, plus terreuſe & en conſéquence moins dure; ſa couleur eſt en partie cendrée & en partie griſe. Ces deux laves en deſcendant, ſe ſont élevées en monticules, & leur épaiſſeur eſt très-remarquable.

On voit enſuite le Mont *Zaro*, formé vers la mer par un fleuve de lave, qui s'étendoit un mille en largeur & preſque deux en longueur. Il paroit produit par pluſieurs éruptions ſuperpoſées & réfroidies l'une après l'autre. La baſe d'une de ces laves eſt une roche de corne, où l'on voit des mica & des Feldſpats. Cette lave varie par ſa couleur; elle eſt dans quelques endroits du courant d'un rouge plus ou moins violet, & dans d'autres elle eſt blanche. Le mica, qui eſt noir & qui reſſort ſur les morceaux blancs, n'a ſouffert aucune fuſion; il a perdu ſon luſtre, & il a acquis une friabilité ſupérieure à celle qu'elle a communément. Les Feldſpats ſont conſervés, comme s'ils n'avoient pas ſenti l'action du feu; le briquet en tire beaucoup d'étinceles, leur changeant & leur luſtre ſont très-vagues. Ils ont un blanc vitreux à demi-tranſparent,

& en les rompant, ils se détachent difficilement. Cette espèce de lave contient une si grande quantité de Feldspats, qu'ils occupent une grande moitié de son volume; leur plus grande partie est prismatique.

Le même courant du Mont *Zaro* est formé par une autre lave, qui, quoiqu'elle soit à base de roche de corne, est différente de la précédente, parce qu'à volumes égaux, elle pese environ un tiers de moins. Son aspect est terreux, celui de l'autre est vitreux. Sa couleur dans les parties les plus intimes est rougeatre, dans les extérieures elle est d'un jaune ochreux; ici la lave est manifestement décomposée; elle est même ramollie au point, que le couteau l'entame. La cause de la décomposition superficielle de la lave n'a pas agi sur les Feldspats que l'on peut détacher entiers; ils sont exagones & à face rhomboidale. Il y en a qui ont un demi-pouce de grandeur, & d'autres seulement une ligne.

La base du Mont *Zaro*, baignée par la mer, est couverte d'un sable vitreux; il paroit avec une lentille formé par les débris de très-petites parties de Feldspats, qui ont perdu leurs angles, & qui se sont arrondis par le mouvement des flots. Ce sont les Feldspats de la lave dont j'ai déjà parlé.

De l'extrémité du Mont *Zaro* jusqu'au commencement du Mont *Imperatore*, il y a un

grand intervalle preſque tufacé & ſemé de fragments de pierres ponces.

La pente du Mont *Imperatore*, qui eſt au-deſſus de la mer, tire ſon origine d'une lave ſinguliere. J'ai parlé plus haut de l'abondance des Feldſpats dans la lave du Mont *Zaro*, mais il y en a pourtant un nombre beaucoup plus grand dans celle-ci; on croiroit d'abord qu'ils en ſont toute la maſſe. Il faut la briſer & conſidérer à part ſes morceaux pour en reconnoître la baſe, qui eſt de roche de corne terreuſe & jaunâtre, très-friable avec les doigts, & dont les grains réunis ne peuvent former que de petits morceaux. La cryſtalliſation eſt à petites lames rhomboidales de différentes grandeurs, depuis une ligne juſqu'à trois quarts de pouces; diverſes paillettes exaèdres d'un mica noir ſont encore attachées à cette petite baſe terreuſe.

Le même Mont *Imperatore* fait voir au bord de la mer de très-grands aggrégats d'une lave qu'on peut appeller *ſimple*, quoiqu'on y trouve un nombre infiniment petit de mica doré & un nombre encore plus petit de Feldſpats microſcopiques; elle a pour baſe la pierre de corne. Cette lave paroit ſortie de la bouche du Volcan à diverſes repriſes. On voit des courants oppoſés à d'autres courants; ce qui forme un tiſſu biſarre & ſans ordre.

En allant plus loin, *la Calle di Panza* ſuit

le Mont *Imperatore*; ce lieu eſt au bord de la mer; un rocher de lave très-étendu y tombe, il eſt interrompu par quelques tumeurs, que leur éclat fait remarquer de loin. Ces roches méritent vraiment l'attention; ce ſont de très-beaux groupes de Feldſpats nombreux, groſſiérement rhomboidaux; entre leſquels il y en a de la groſſeur de deux pouces. Il ſont d'un blanc jaunâtre, à demi diaphanes. Le grain eſt tout-à-fait vitreux, l'aſpect en eſt changeant, on les voit compoſés de lames. La quantité conſidérable d'étinceles que le briquet en tire, annonce leur dureté.

Pluſieurs centaines de ces roches groupées enſemble forment des maſſes arrondies d'un demi-pied de diamètre; chaque maſſe s'encaſtre par-deſſous dans la lave. Quelque dure que ſoit la pâte de ces Feldſpats, comme je l'ai dit, ils ſe diviſent aiſément en morceaux plus petits par leur fentes; ces morceaux ont une forme parallelépipède ou rhomboidale. Il paroit que ces Feldſpats doivent avoir ſouffert quelque altération par un agent extérieur, qui ne ſauroit avoir de rapports avec les vapeurs acido-ſulphureuſes. On n'en apperçoit aucune trace, ni dans la lave, ni dans les Feldſpats; mais cet agent paroit avoir altéré encore davantage la lave qu'il a rongée, & ce ſont ces corroſions profondes qui ont mis à

nud les groupes de Feldſpats; on peut aiſément les détacher avec la pointe d'un fer.

Ce fait me paroit d'autant plus digne de remarque, qu'il étoit unique dans mes recherches de ce genre, & qu'il a toujours été tel. Les Feldſpats des autres laves ne ſont jamais groupés, on ne les voit pas ſous la forme de tumeurs, mais ils ſont épars & preſque diſtribués également dans les laves. Dira-t-on que ces corps étrangers ayent été groupés & renfermés par hazard dans ces laves lorſqu'elles étoient coulantes? Cela eſt poſſible; il me ſemble pourtant plus naturel de penſer, qu'ils appartenoient à la ſubſtance pierreuſe que le feu a changé en lave. Voici comment j'expliquerai le phénomene: Après avoir appris par l'obſervation, que les Feldſpats & même les Schorls ne ſont pas un ouvrage du feu, puiſqu'ils exiſtent dans pluſieurs roches primordiales, il ſemble très-naturel, qu'ils ſe ſoyent formés dans ces roches, quand elles étoient dans un état de fluidité, ou quand elles formoient au moins un corps fort liquide. Je veux donc dire, qu'alors les particules intégrantes des Feldſpats par leurs affinités réciproques s'unirent en petites maſſes cryſtalliſées. Tant qu'elles furent à une certaine diſtance, elles ſe raſſemblérent, en formant des cryſtaux complets; & quand ces particules furent trop nombreuſes & trop preſſées, leur union

tumultueuſe aura produit les groupes de cryſtaux, dont pluſieurs ſont informes. On obſerve la même choſe dans les ſels, les pierres, & ſurtout dans les cryſtaux quartzeux & ſpatiques. C'eſt le cas des Feldſpats exiſtants dans la lave dont j'ai parlé, qui en renferme partout. Lorſqu'il y a eû entre ces cryſtaux un certain eſpace, la cryſtalliſation a été parfaite, mais elle eſt fort imparfaite dans les amas décrits, & ſans-doute par la raiſon que j'ai donnée.

Cette lave, comme les autres, a pour baſe la roche de corne; l'extérieur du courant qu'elle a formé, reſſemble à un grand fleuve qui, en ſe précipitant, ſe géleroit, ſurpris par le froid. Il abonde en ondoyements, en ſinuoſités; & ſi l'on conſidére ſa principale courſe, qui eſt en ligne droite ſur *la Calle di Panza*, on voit d'abord que l'ouverture, par laquelle le courant a débouché, eſt plus élevé que ce lieu, comme je l'ai trouvé.

Mais un vent aſſez fort du Sud, qui ne m'empêchoit pas de côtoyer l'Isle, m'empêcha de deſcendre à terre, par la crainte d'être briſé contre quelque écueil. Sur tous ces bords, dont je ne pus approcher, je remarquois ſeulement beaucoup de laves & une grande quantité de tufs, que le choc continuel des flots rongeoit toujours, & où il formoit ainſi des écueils dangereux. C'eſt

pour cela qu'ayant voulu entreprendre dans ce jour de nouvelles recherches, je fus forcé de me tranſporter au Nord de l'Isle, pour me mettre à l'abri du vent. Les productions volcaniques n'offrent là rien de nouveau; elles ſont toutes à baſe de roche de corne, & remplies de Feldſpats cryſtalliſés.

En recueillant le ſable des bords du Mont *Zaro*, je n'ai pas négligé de recueillir & d'examiner celui des autres parties de l'Isle, où je ſuis abordé; je l'ai trouvé, comme je le croyois, formé par des productions volcaniques, au pied deſqu'elles il étoit; on y trouvoit ſurtout les débris des Feldſpats, qui dominent dans la lave, & qui réſiſtent fortement aux changements des ſaiſons & à toutes les autres injures qu'ils peuvent recevoir du dehors.

Je dois parler ici du ſable ferrugineux répandu en pluſieurs quartiers de l'Isle; il eſt ſurtout fort abondant ſur les bords de la mer. Non-ſeulement il mêt en mouvement l'aiguille aimantée, mais l'aimant l'attire avec force. Ce ſable eſt très-connu à Naples & ailleurs, je lui ai découvert avec le microſcope une propriété inconnue. Je croyois avec la plûpart des Naturaliſtes, que ce ſable étoit formé par de petites molécules de fer très-informes, comme celles du ſable pierreux; c'eſt au moins de cette manière qu'il ſe préſente à l'œil nud;

mais avec une forte lentille on obſerve avec plaiſir, que chaque petit grain eſt un fragment d'un petit cryſtal de fer ſpéculaire, ou un petit cryſtal complet. Chaque centaine de grains contient trois ou quatre de ces derniers. Ces petits cryſtaux martiaux ſont formés de deux pyramides quadrangulaires, unies par leur baſes, & chaque côté des pyramides eſt un triangle rectangle ou iſoſcele. Un très-grand nombre d'autres grains n'offre qu'une portion d'un cryſtal entier; pour l'ordinaire on voit, que la partie manquante a été enlevée par la corroſion que le cryſtal a ſouffert lorſque le choc des flots lui a fait éprouver le frottement de tout ce qui l'entouroit; auſſi pluſieurs grains, dont les angles ont été ainſi corrodés, ont pris une forme orbiculaire.

Iſchia n'eſt pas le ſeul endroit qui fourniſſe ce ſable, on en tire abondamment du rivage de Pouzzol; mais quelle eſt ſon origine? Il eſt certain, que ce fer n'a pas pû ſe cryſtalliſer ainſi, ſans avoir une baſe ou un point d'appui; & dans ces pays volcaniſés, je ne ſaurois en trouver d'autres que la lave elle-même, au-dedans ou au-dehors de laquelle, il aura pris les formes qu'il revet, quoique le tems ait détruit ces laves; car je n'en ai pas vû une ſeule qui m'ait montré de ſemblables cryſtaux martiaux.

Dans mon excurſion autour de l'Isle, j'ai

toujours eu préſent à mon eſprit le ſentiment de pluſieurs Phyſiciens, qui ont crû, que la formation des laves prismatiques eſt produite par la ſubite immerſion des laves coulantes dans l'eau, comme je l'ai déja indiqué. L'occaſion ne pouvoit être plus belle pour obſerver une multitude de laves enſévelies dans la mer à diverſes profondeurs & ſous différentes directions: On les voyoit juſqu'à une certaine profondeur. Je puis pourtant aſſurer, que je n'ai pas vû une ſeule de ces laves avec cette forme, ou même avec une forme analogue, ſoit dans les parties qui étoient au-deſſus de l'eau, ſoit dans celles qui la touchoient, ſoit enfin dans celles qui y étoient plongées, & que je pouvois découvrir.

Le voyage que je fis autour des baſes de cette Isle me fit douter d'un fait rapporté par Mr. Andria: „Les laves dans quelques lieux „très-voiſins du bord de la mer, ſont percées „par les anciens ſépulcres des pholades, autant „que j'ai pû en juger, quoique je n'ay ne pû y „découvrir aucun fragment de coquilles. " Et il paſſe immédiatement à rendre raiſon de ce fait. „On voit clairement, ajoute-t-il, que „ces pholades n'ont dû ſe placer là que lorſ„qu'elles y ont été portées par leur inſtinct, „& longtems après que la lave a eu pris de „la conſiſtance *). „

*) l. cit.

Je n'oſe pas contredire fermement cette aſſertion, parceque je n'ai pû obſerver tout le rivage d'Iſchia, & quand je l'aurois obſervé, je me défierai de moi-même, parcequ'il eſt très-difficile d'obſerver avec ſcrupule les lieux mêmes dont parle l'Auteur, qui a négligé de les caractériſer. Je dirai ſeulement avec franchiſe, que je crains fort quelque équivoque, parceque je ne ſais pas que les laves & d'autres matières volcaniſées ſoyent jamais devenues les retraites des pholades, ſoit qu'on entende *le mythilus lithophagus*, ou le *pholas dactylus* de Linné. Dans mes recherches ſur les animaux marins, j'ai fait une ſinguliere attention à ceux qui percent & habitent les pierres ſubaquées; j'ai obſervé avec ſoin les ſubſtances volcaniques de l'Etna baignées par la mer, celles des Isles Eoliennes, quelques-unes du Véſuve; il n'y a rien de plus commun, que de trouver ſur ces laves pluſieurs eſpèces de teſtacées, des huîtres, des ſerpules, des Lepas &c. Mais je n'ai jamais vû qu'elles ayent été percées par les pholades, ou par d'autres êtres vivants rongeurs des ſubſtances foſſiles. J'ai pourtant vû ce phénomene dans tous les pays qui n'étoient pas volcaniques, mais j'ai toujours remarqué, que ces petits animaux ſe nichoient dans les carbonnates de chaux. Les laves d'Iſchia & toutes les autres laves, ne ſont pas de ce genre. Je

croirois donc, que quelques petites cavernes groſſiérement ſemblables à celles des pholades, ont trompé l'Auteur. Je ſouhaiterois au moins qu'en répétant ces obſervations ſur les lieux, il s'aſſura de la vérité du fait qui ſeroit unique pour les terres volcaniques.

J'employai trois jours à étudier cette Isle, & j'ai toujours penſé à voir, s'il ſortiroit quelque fumée hors de terre, afin de m'aſſurer ſi toute eſpèce d'inflammation ſouterreine y étoit entiérement finie; mais je n'en ai jamais vû la moindre trace, & les vieux payſans, auprès de qui je me ſuis informé, s'ils en avoient vû, m'ont tous affirmé, qu'ils n'avoient rien apperçu de pareil; cependant les Etuves d'Iſchia me portent à croire le contraire: on ſait que ces étuves ſont formées par des vapeurs aqueuſes très-chaudes, qui ſortent continuellement des crevaſſes de la lave, quoique ces exhalaiſons n'ayent rien de nuiſibles; quoiqu'elles ſoyent au contraire très-ſalutaires à pluſieurs maladies, il eſt certain qu'elles ne peuvent avoir été produites que par une chaleur intérieure qui vaporiſe les eaux ſouterreines.

Cette Isle devoit être beaucoup plus grande qu'aujourd'hui, quand elle fut produite par quelques éruptions dans des tems dont l'époque nous eſt inconnue. La partie meridionale, formée par des tufs peu durs, eſt battue

par la mer, dont les flots, venants de la côte d'Afrique, arrivent juſqu'à elle, ſans avoir été rompus par quelque obſtacle; & leur effort conſtant doit l'avoir bien diminuée. Le tems, qui altére tout, a cauſé encore les changements les plus grands dans l'intérieur de l'Isle. Etant ſur la cime de l'Epopeo, je voyois avec plaiſir beaucoup de monticules coniques, qui étoient autant de rameaux de Volcans; mais leurs cratères intérieurs n'exiſtent plus. Et je ſuis ſûr qu'on ne retrouve plus dans Iſchia la preuve d'un ſeul cratère encore ſubſiſtant, puiſque ces enfoncements, ces grandes cavités, ces eſpèces de Théatres & d'Amphithéatres obſervés dans quèlque côté de l'Isle, peuvent être autant les effets de l'eau que ceux du feu.

Je termine ces obſervations par une réflexion importante ſur les matières volcaniques d'Iſchia; elles différent de celles des autres Campi Phlegræi, à la réſerve du Véſuve & de la grande plaine ſur laquelle Naples eſt bâtie. Les collines environnantes au Nord, au Nord-Oueſt & à l'Oueſt, les cratères du Lac d'Agnano & d'Averno, pluſieurs eſpaces de la Solfatara, Monte nuovo, le Promontoire de Miſene, Procida &c. ſont formés par des ſubſtances tufacées, & quoique celles-ci ſe trouvent abondamment dans l'isle dl'ſchia, la partie dominante eſt pourtant compoſée par

diverſes eſpèces de roches de corne. L'éruption *dell Arſo*, qui eſt la derniere dont on puiſſe conſerver la mémoire, eſt compoſée de cette pierre. La matière, qui a nourri les incendies d'Iſchia a eû ſon centre dans ces roches argilleuſes, que l'éruption de 1302 n'avoit pas épuiſée.

Ces roches, comme nous l'avons vû, ſont extrêmement abondantes en Feldſpats cryſtalliſés, ils offrent dans les fourneaux une circonſtance qu'on obſerve difficilement dans les Feldſpats des autres laves ſoumiſes au même degré de feu; c'eſt leur fuſibilité. Si l'on excepte les Feldſpats *dell Arſo*, qui ſont réfractaires à ce feu, ceux de ces laves ſe fondent parfaitement. Les Feldſpats donnent à la lave une couleur claire, elle devient à demi-diaphane, au lieu que dans les autres parties elle offre un émail opaque & imparfait; mais ſi la réunion des Feldſpats ſurpaſſe plus du double le volume de la lave, le produit ſera un vrai verre, un peu moins tranſparent que nos verres communs. Quand les Feldſpats ſont ſéparés, ſans mélange de lave, comme ceux de la *Calle di Panza*, le verre eſt parfait & tranſparent. Il n'a point de couleur, il eſt fort compact, & il fait grand feu avec le briquet. Pour arriver à ce degré de perfection, il demande un feu de deux jours. Au bout d'un jour ce Feldſpat forme une pâte

ſemblable à la porcelaine, alors les morceaux ſe lient enſemble; pluſieurs annoncent une demi-vitrification. La ſurface intérieure du creuſet n'eſt pas horizontale, elle eſt couverte de tumeurs qui ſuivent l'élévation ou l'abaiſſement des morceaux; c'eſt ſeulement lorſque le feu eſt prolongé, que la ſurface devient plane & horizontale.

En faiſant ces expériences, je fus curieux de ſoumettre au même degré de feu deux autres Feldſpats tirés de pays non-volcaniques, l'un du St. Gotard, l'autre de Baveno; ils ont rendu toujours plus célébre le nom du Pere Pini, qui les a découvert. Le premier eſt en maſſe d'un blanc agréablement chatoyant, fait à lames, & d'une grande dureté; au bout de 48 heures de feu, il n'a contracté que quelques écorchures, quoiqu'ils fuſſent placés dans deux creuſets, unis par leur bouches, environnés de charbon, & fortement pouſſés au feu; mais dans un fourneau à vent, dont on attiſa le feu pendant deux heures avec un ſoufflet, les angles de ce Feldſpat ont été arrondis, les morceaux ſe ſont attachés, leur ſurface eſt devenue liſſe, elle a pris une couleur d'un blanc de lait, & il n'y a point eu de fuſion ſenſible.

Le Feldſpat de Baveno eſt formé en prismes tetraedres, il eſt opaque, moins dur que le premier, & d'une couleur rougeatre; au bout

de 48 heures de feu les morceaux ſe ſont à peine agglutinés, & ils ont pris un blanc de neige.

En comparant ces deux Feldſpats & ceux d'une multitude d'autres laves avec les Feldſpats des laves d'Iſchia, on eſt étonné que la fuſion de ces pierres ſoit produite par le feu foible de nos fours de verrerie.

Les laves d'Iſchia apprennent une autre vérité; les Minéralogiſtes établiſſent, que les Schorls ſont plus aiſément fuſibles que les Feldſpats, parceque le degré de chaleur qui fond les uns ne ſauroit fondre les autres; mais j'ai vû que cette aſſertion n'eſt pas généralement vraye, puiſque je montrerai, que les Schorls ſont réfractaires à ce degré de feu qui fond completement les Feldſprts d'Iſchia; ce qui provient ou de ce qu'il y a moins de ſilice dans les Feldſpats que dans les Schorls; ou de ce que les principes les plus prochains ſont dans des doſes telles, que les unes facilitent la fuſion des autres; ou de ce qu'ils contiennent plus de Fer, parceque ce métal favoriſe la fuſion des pierres.

CHAPITRE VI.

Vallée de Metelona près de Caſerta.

Tuf retrouvé dans cette vallée compoſé des débris de pierres ponces. Environné par les carbonnates calcaires. Petits morceaux d'émail mêlés dans le même. Ce tuf eſt différent des autres tufs volcaniques. Vraiſemblance qu'il communique avec les Volcans de Naples & de ſon voiſinage, & peut-être avec ceux de l'Etat de l'Egliſe & de la Toſcane. Moyens propoſés pour s'aſſurer, ſi le grand fond de la Mer de Naples eſt le reſte d'un ancien cratère volcanique, & à quelle diſtance les baſes du Véſuve & d'Iſchia s'enfoncent dans la mer.

Une courſe de Naples à Caſerta & aux aqueducs voiſins me fournit l'occaſion de faire quelque nouvelle obſervation volcanique. A quelques miles de cette petite ville, célébre par le beau palais du Roi, qu'on peut dire habilement compoſé de quatre grands palais, je trouvai le Carbonnate de Chaux, qui me ſuivit juſqu'aux aqueducs de cette ville

éloignée de ſix miles. Ces aqueducs ſont un prodige de l'art, ils ſont formés par un pont magnifique, de la longueur de deux miles & cent palmes, avec une largeur proportionnelle. Sur ce pont on a formé un grand canal tiré de la montagne à la diſtance de 26 miles, dirigé par des conduits ſouterreins au bord de la montagne juſqu'à Caſerte, où ils arroſent le Jardin royal. Les petites montagnes des environs ſont de carbonnate de chaux. Il n'étoit pas étonnant que le pavé du pont fût fait avec cette pierre, mais voyant que le reſte de cet ouvrage étoit conſtruit avec du tuf volcanique, contenant de petits morceaux d'émail, je fus forcé de réfléchir ſur cela. Le Chevalier Hamilton rapporte, que dans ces environs, ſous un lit de quatre ou cinq pieds de terre végétale, on trouve des cendres, des pierres ponces, des fragments de lave, & qu'en creuſant les fondements de cet aqueduc, on a découvert des terreins volcaniques. Je penſai d'abord, qu'on en avoit tiré ces tufs, d'autant plus alentours que dans les tout étoit de carbonnate de chaux, ſans en excepter les montagnes plus élevées, qui étoient preſque de la même pâte, qui avoient le même grain & la même couleur que dans les montagnes interpoſées que j'avois obſervées à Naples & à Loretto. Un des habitants du pays m'apprit, que ce tuf avoit été tiré de la vallée de

Metelona, ſituée au Nord à un mile de là, comme je le vis en y allant: on apperçoit le tuf qui ſort aux deux côtés du chemin, ſurtout près de la *Taverna*, & c'eſt là qu'on a fait les excavations qui ont ſervi en partie pour la conſtruction de ces aqueducs. Ce tuf eſt très-poreux, il attire fortement l'eau, & lorſqu'on le place dans ce fluide, on entend le ſifflement que produiſent alors tous les corps qui en boivent beaucoup. Reſſemblant aux tufs, il en a la conſiſtance moyenne, il eſt rude au toucher, ſa couleur eſt jaune, mais en l'examinant avec ſoin, on découvre ſon origine. Il paroit compoſé des débris réunis des pierres ponces, & je n'ai pas vû un morceau de ce tuf détaché de la maſſe commune, qui ne préſente les fragments de cette pierre; il ſemble compoſé de cordons étendus dans leur longueur, qui paroiſſent ſous la lentille un aggrégat de petits filaments très-friables & le plus ſouvent paralleles. Quoique ce tuf ne ſurnage pas ſur l'eau, il eſt cependant dans le nombre des pierres ponces, qui ſont plutôt légéres; on y voit des cavités, au-dedans deſquelles la pierre ponce s'eſt changée en petites boules de verre; outre cela on y remarque pluſieurs petits globes de pierres ponces extérieurement de verre, & conſervant au-dedans leur nature fibreuſe; enfin dans quelque angle de ce tuf, on trouve des petits morceaux d'émail

ſolide, facile à réduire en poudre, brillant, & dont la caſſure reſſemble à celle de l'aſphalte.

Le tuf que j'ai décrit ici juſqu'à-préſent, eſt remarquable par ſa nature; je n'en ai point au moins trouvé de ſemblable dans mon voyage des deux Siciles. Les autres ſont pour l'ordinaire à baſe argilleuſe, celui-ci eſt formé par les débris de la pierre ponce réduite en pouſſière. Voici les réſultats des expériences faites ſur le tuf de Metelona dans nos fourneaux, il m'a donné un véritable émail, les autres ont été infuſibles.

Les bords du tuf ou des fragments de pierre ponce à demi-pulvériſée, ſont environnés de carbonnate calcaire; il n'eſt pas douteux, que ces pierres ponces ont non-ſeulement de profondes racines, mais qu'elles s'étendent encore latéralement fort loin entre cette pierre. Puis donc que ces matières volcaniques ſe lient probablement avec les Volcans de Naples & des environs, il eſt très-probable, qu'ils communiquent de même avec ceux de la Campagne de Rome., & peut-être de la Toſcane, de manière qu'ils forment un tout volcanique d'une immenſe étendue.

On penſe, & ce n'eſt pas ſans raiſon, que le grand fond de la mer de Naples vis-à-vis de Capri, eſt le reſte d'un ancien cratère volcanique. Il ſeroit important de ſonder ſon fond à diverſes diſtances du rivage par des moyens

analogues à ceux qu'on employe dans la pêche du Corail. Si l'on découvroit une cavité reſſemblante à un entonnoir renverſé, ſi les morceaux qu'on retireroit du fond, ſe trouvoient d'origine ignée, la conjecture ſe changeroit en certitude. Une partie des baſes du Véſuve eſt baignée par la mer; qui ſait juſqu'où elles s'étendent ſous l'eau? Je penſerai de même pour Iſchia, qui formoit autrefois, comme quelques-uns l'ont crû, un tout avec Procida; mais ces conjectures ont beſoin d'être vérifiées. Chacun ſait, combien le Chevalier Hamilton a élargi les bornes de la *Volcaneité* des *Campi Phlegræi*, mais elles s'élargiront bien davantage ſous la mer par des moyens peut-être plus difficiles à employer, mais qui ne ſont pas impoſſibles. L'induſtrie de deux célébres Italiens, le comte Ferdinand de Marſigli & Vitaliano Donati, a fait connoître déjà la nature du fond de quelques parties de la Méditerranée & du Golfe adriatique; dans ce livre je parlerai de ce que j'ai découvert dans le fameux détroit de Meſſine & dans celui ſur lequel repoſent les canaux de la mer, qui ſéparent les Iſles Eoliennes. Il ſeroit à ſouhaiter pour l'avancement de la ſcience volcanique, que par des expériences analogues, on obſerva le fond de la mer qui environne Naples & les lieux circonvoiſins.

CHAPITRE VII.

Voyage au mont Etna.

Comparaiſon entre le Véſuve & l'Etna. Laves de ce dernier Volcan, qu'on commence à voir ſur la mer à 37 miles de Meſſine, quand on va à Catane. Différentes époques de ces laves. Conſéquences. Catane moderne preſque toute bâtie de laves, comme l'ancienne qui fut détruite par le tremblement de terre de 1693. Reflexions ſur le voyage de l'Etna par Mr. Brydone. L'opinion du Comte de Borch ſur la maniere de calculer l'âge des laves par le terreau qui les recouvre, eſt peu fondée. Inutiles efforts pour mettre en culture les laves de 1669. Une croute de terre végétale peu profonde eſt la cauſe de la fertilité de la région baſſe de l'Etna. Monte roſſo. Eruption de ſa baſe. Abondance des Schorls ſur cette montagne. Analyſe chymique de ces Schorls. Les Feldſpats ſont toujours plus difficiles à fondre que les Schorls. Vue ſur Monte roſſo de tout le courant qui ſe précipita dans la mer en 1669. Calamité que St. Nicolas dell Arena a ſoufferte ſouvent par l'Etna. Laves de la région moyenne. Sa célébrité fameuſe par ſa brillante végétation & la

hauteur des arbres. Prodigieuſe antiquité de ces deux régions. Grottes des Chevres. Nature de la lave de cette Grotte.

Quoique le Véſuve conſidéré en lui-même doive s'appeller un Volcan conſidérable, & qu'il ſoit ſouvent un objet de conſternation & d'épouvante pour les pays circonvoiſins par les calamités qu'il produit, il devient petit & preſque un Volcan de Cabinet, quand on le compare avec l'Etna. Le Véſuve ne s'éleve pas peut-être d'un mile au-deſſus du niveau de la mer; toute la circonférence de ſa baſe, en y comprenant Ottajano & Somma, ne s'étend pas au-delà de 30 miles. Le Mont Etna au contraire, pris à ſa baſe, enveloppe environ 180 miles de terrein, & ſon élévation au-deſſus du niveau de la mer eſt au moins de deux miles. Sur les côtés de l'Etna on voit s'élever d'autres montagnes plus petites comme ſes enfants; l'un d'eux égale le Véſuve en grandeur. Les laves les plus éloignées de cette dernière montagne, ſont environ à 7 miles d'elle, & l'on voit les laves de l'Etna au-delà de 15 ou 20 miles; quelques-unes ſont venues à 30 miles. Les bords du cratère de l'Etna n'ont jamais moins d'un mile de circonférence, mais ſuivant les changements qu'il éprouve, il paroit qu'elle

a deux miles & même trois. On dit, que dans l'horrible incendie de 1669 le cratère s'élargiſſoit juſqu'à ſix *). La circonférence du goufre du Véſuve n'a jamais un demi-mile **). Les tremblements de terre finalement occaſionnés par ces deux Volcans, les embraſements, les détonations, les grêles, les dommages qu'ils produiſent, ſont proportionnels à leur corpulence, & il ne faut pas s'étonner, ſi les viſites faites au Véſuve ſont comptées pour rien, & ſi les courſes qu'on y entreprend ne ſont jamais publiées, quand elles ne ſont pas accompagnées d'éruption de laves. Les voyages de l'Etna ſont regardés au contraire comme de grandes entrepriſes, ſoit par la difficulté du chemin, ſoit par ſa longueur, qui eſt au moins de 30 miles depuis Catane juſqu'à la cime de la montagne; d'ailleurs il faut traverſer trois climats différents, tandis que le tranſport de Naples au Véſuve eſt plus une promenade qu'un voyage, où l'on éprouve une très-petite différence de température à la baſe & au ſommet; mais toutes les difficultés s'évanouiſſent quand ou penſe à la beauté & à la grandeur

*) Borelli hiſt. Incend. Etnæ en 1669.

**) J'ignore ce qui a trompé Mr. Sage, lorſqu'il dit, que le cratère du Véſuve a plus de 3 miles de Diamètre, *Elem. de Min.* Quand cela ſeroit vrai, la circonférence du cratère du Véſuve approcheroit de 10 miles; c'eſt une étendue qu'aucun Volcan du monde n'a peut-être jamais eu.

de l'Etna, à ſa prodigieuſe élévation, à la ſcene majeſtueuſe qu'il ouvre aux yeux du ſpectateur; auſſi pluſieurs hommes de tout âge ſe ſont enhardis à y monter, & quelques-uns ont décrit leur ſavant & laborieux voyage.

Ces exemples m'auroient engagé dans cette entrepriſe, ſi je n'avois pas eu de plus grands motifs, j'étois allé dans les deux Siciles pour étudier les Volcans, & l'Etna devoit ſurtout déterminer mes volontés, parcequ'il eſt le plus élevé de tous ceux qui brûlent ſur le Globe. Je crois devoir publier mon voyage après ceux qu'on peut lire, premiérement parcequ'il renfermera des choſes nouvelles. 2°. Parceque j'aurois l'occaſion de corriger quelques erreurs échappées aux autres voyageurs. 3°. Parceque la comparaiſon de mes obſervations avec celles qui ont été faites, fourniront le ſujet de diſcuſſions utiles.

La direction de mon voyage fut d'abord par mer de Meſſine à Catane, c'eſt la diſtance de 60 miles, allant toujours terre à terre avec un petit bâteau, pour examiner le rivage. Je fis le 1er Septembre 15 miles de chemin vers Catane, je mis pied à terre dans un lieu où les matelots ont coûtume de s'arrêter. Le ſite étoit entiérement de carbonnate calcaire, à la réſerve de quelques morceaux de lave qui y étoient épars ſur le ſol, & qui s'en étoient détachés. Ces produits me firent ſoup-

gonner, que les exploſions de l'Etna étoient arrivées juſques-là, mais mes matelots m'apprirent, que ces morceaux venoient des bords de Catane, où on les prenoit pour ſervir de leſt aux barques, qu'on le dépoſoit ici en y chargeant de nouvelles marchandiſes, & je m'apperçus enſuite que cette lave étoit vraiment la même que celle de Catane. Les vrayes éruptions du Volcan, qui s'élévent en forme d'écueils plus ou moins hauts, paroiſſent à 87 miles de Meſſine en allant à Catane, & à cette diſtance je voyois fumer légérement l'Etna, qui s'élevoit majeſtueuſement comme une tour au-deſſus de toutes les autres montagnes de Sicile. J'en eus le ſpectacle très-net, quoique le Volcan fut couvert de nuages, & je conçus les plus belles eſpérances de viſiter ſa cime, parcequ'il n'y avoit point de neiges. Juſqu'à mon arrivée à Catane, je deſcendis pluſieurs fois à terre pour en examiner le rivage entiérement formé de laves, & je fus ſurtout attentif à leur poſition. La plûpart de ces laves partent à fil droit du Mont-Etna avec une inclinaiſon différente au plan de la mer. L'action continuelle des flots ſur ces laves en a briſé pluſieurs juſques au fond de la mer; elles laiſſent appercevoir leur différente ſtratification, & les différentes époques de leur éruption, comme on peut le découvrir par la différence des lits & des ſols plus ou moins char-

gés de terreau entre les lits qu'on apperçoit. Toutes ces laves, au moins celles que j'ai obſervées, ſe reſſemblent quant à la baſe qui eſt de roche de corne, elles renferment toutes des cryſtaux de Feldſpats.

J'employois deux jours pour aller de Meſſine à Catane. Les matériaux qui forment cette ville, ſont tels, qu'on doit s'attendre à les trouver dans un pays volcanique fort éloigné des lieux qui pourroient fournir des granites ou des marbres. Les bâtiments publics & particuliers, les murs de la ville &c. ſont ſurtout compoſés de laves; cela ſe voit non-ſeulement dans la nouvelle Catane, mais encore dans celle qui fût renverſée en 1693 par un tremblement de terre; les reſtes qu'on déterre ſont faits avec la lave; d'ailleurs des obſervations ſûres & antérieures à cette époque fatale, atteſtent, que ſous les fondements de cette ville on trouvoit la lave, comme les excavations des puits le démontrent *). Et qui connoit la prodigieuſe profondeur des baſes de l'Etna? Si l'on fixe les regards ſur le ſol de Catane, on rencontre un immenſe amas de laves, entre leſquelles eſt très-fameuſe la lave de 1669, qui s'échappa d'un des flancs de l'Etna, qui inonda un eſpace de 14 miles, ſur trois ou quatre de largeur, en portant

*) Borelli l. c.

partout la déſolation, qui paſſa ſur les murs de Catane, couvrit une partie de la ville, & alla ſe précipiter dans la mer. Il ſeroit inutile de décrire ce courant de lave tant décrit par Mrs. Brydone *), Borch **), Hamilton †), Riedeſel ††). Ces quatre voyageurs répétent preſque les mêmes choſes. Enfin l'illuſtre Alphonſe Borelli, témoin oculaire de cet événement horrible, le décrivit dans un livre, qu'il fit alors †††). Je croirai donc plus im-

*) Voyage de Sicile.

**) Lettres ſur la Sicile.

†) L. C.

††) Voyage en Sicile.

†††) Entre ces voyageurs le ſeul Brydone fait mention de Borelli, dont il raconte quatre obſervations, qu'il gâte en voulant les rendre merveilleuſes. Il dit d'abord: que toute l'Iſle ſouffrit les plus grandes ſecouſſes, & que la lave débouscha deſſous la terre, en faiſant un ſaut en l'air de 60 palmes.

Ce Voyageur m'excuſera, ſi je lui dis: que Borelli parle ſeulement de ſecouſſes locales; *Quelques lieux près du Volcan tremblérent, mais l'Iſle entière ne fut pas ſecouée*, & Borelli ne parle point de ces jets de lave à 60 palmes.

Il fait dire encore à Borelli, qu'on ne vit pas le ſoleil pendant pluſieurs ſemaines, & que le jour ſembla changé en ténébres. On lit ſeulement dans l'Auteur Italien: *Que le 8 Mars, une heure avant le coucher du ſoleil, dans le Bourg de Pidara & dans d'autres lieux voiſins, l'air fut obſcurci comme dans les éclipſes partielles du ſoleil.* Les deux autres endroits ſont également altérés, & je les omets pour éviter des longueurs.

portant de donner avec les corrections néceſſaires la carte que ce fameux Médecin Napolitain fit graver; elle exprime au naturel ce fleuve de feu. Là il met ſous les yeux ſon commencement, ſes progrès, & ſa fin. Je la ſuis d'autant plus volontiers, qu'elle rendra plus facile l'intelligence de diverſes choſes dont je parlerai : Planche 1re. Je ferois quelques obſervations ſur ce qui a été dit par le Comte de Borch à l'occaſion des changements de la lave de 1669, & ſur celles des éruptions antérieures & poſtérieures. Ces changements conſiſtent dans le terreau qui commence à paroître ſur elles; il eſt produit par la décom-

Mr. Brydone court de même après le merveilleux dans ſon voyage, & quand il lui manque il le fabrique, ſoit par des inventions biſarres, ſoit par un ridicule artificieux. Par exemple, le voile de St. Agate eſt regardé par les habitants de Catane, comme un remède infaillible contre les Volcans, & il perd ſa vertu à l'approche des laves. Les images des ſaints, oppoſées comme un obſtacle au paſſage des laves, en ſont englouties, mais il valoit mieux inſtruire le lecteur, que de vouloir lui paroître ſi agréable.

Qu'il me permette de le dire, quand on a lû ſes cinq lettres ſur l'Etna, quelles idées a-t-on ſur ſa nature?

Je ne prétends point faire ainſi le procès à ce ſavant Anglois. Ses voyages renferment quelquefois des choſes intéreſſantes. Ils ſont écrits avec élégance, & l'Auteur a trouvé le ſecret d'irriter toujours la curioſité & l'intérêt de ſes lecteurs; mais cet intérêt paroît plus ſouvent celui qu'on prend à un Roman qu'à une Hiſtoire.

poſition des laves mêmes, & par la deſtruction des plantes qui y croiſſent. L'épaiſſeur de ce terreau eſt la meſure de la durée des laves; il prouve cette opinion par les exemples de pluſieurs laves de l'Etna d'époques différentes, qui, en raiſon de leur ancienneté, ſont couvertes d'un terreau plus conſidérable. Ainſi une lave de 1157 avoit au mois de Decembre un ſol de terreau, épais de 12 pouces. Sur une autre lave de 1329, ce terreau avoit 8 pouces; il trouvoit plus d'un pouce de terreau ſur la lave de 1669, & celle de 1766 n'en avoit point. Il concluoit même, que l'antiquité des laves étant prouvée par l'antiquité du terreau, il pouvoit en déduire celle du monde.

Cet argument ſpécieux, employé déjà par d'autres auteurs, mérite d'être examiné. L'expérience apprend, que les années recouvrent les laves d'une couche de terre propre à la végétation, comme je l'ai démontré, & cette terre provient de la décompoſition des laves & des plantes qui y vivent. On l'obſerve de même ſur les montagnes non-volcaniſées, dont les pierres expoſées beaucoup moins longtems à l'action des météores, ſe réſolvent en terre végétale. Il ſera encore vrai, que les laves les plus antiques fourniront toujours plus de terreau que celles qui ſont plus modernes; toutes les autres circonſtances étant d'ailleurs

égales, les laves étant par exemple de la même pâte & également affectées par le feu. Mais nous avons vû combien les laves différent entre-elles, en parlant des Campi Phlegræi, & nous le reverrons encore. Ces différences rendent donc la manière d'argumenter, employée par de Borch, défectueuſe, parcequ'une lave plus ancienne pourroit être plus pauvre en terreau, qu'une poſtérieure. Le Chevalier Gioeni m'a dit à Catane, qu'il connoiſſoit pluſieurs laves de l'Etna qui ſont de cette eſpèce.

Entre les laves que de Borch cite, on trouve celle de 1329; il y obſerva 447 ans après huit pouces de terreau. Cependant la lave *dell Arſo* à Iſchia, qui coula dans la mer en 1302, avoit conſervé, quand je la viſitai en 1788, c'eſt-à-dire 486 ans après l'éruption, la même ſtérilité & la même dureté *) que lorſqu'elle coula du Volcan.

Je ne comprends pas comment cet Auteur n'a pas vû un autre courant près de Catane, dont les laves ſont employées aux bâtiments depuis 2000 ans, & qui conſerve toujours ſa ſtérilité partout où l'agriculteur n'a pas mis la main.

Quant à la lave de 1669, je ne comprends pas mieux comment de Borch lui donne un pouce de terreau; car elle en eſt totalement privée.

*) Chapitre V.

Si cette ſuppoſition étoit vraye, la ſurface de la lave ſeroit plus ou moins couverte de petites herbes, parcequ'un lit de terre qui auroit l'épaiſſeur d'un pouce, ſeroit ſuffiſant pour les nourrir; mais elle eſt dépouillée de toute eſpèce de végétaux, à l'exception de divers lichens qui s'attachent aux corps les plus durs, les plus immuables à l'air & qui y croiſſent, tels ſont les quartz & même la ſurface polie du verre. Il eſt poſſible, que cet auteur ait examiné cette lave dans des lieux enfoncés où le concours des eaux de pluye auroit raſſemblé quelque couche ſubtile de terre *).

Avant d'arriver en Sicile, j'avois lû la mention honorable que de Borch avoit faite du Prince de Biſcari, qui s'occupoit à fertiliſer hors de Catane les laves de 1669. Je vins ſur les lieux, & j'admirai les efforts de l'art; dans pluſieurs endroits par le moyen des mines, on avoit dechiré le ſein des laves les plus dures; dans d'autres cette lave étoit rompue en morceaux très-petits, & raſſemblée dans des lieux propres à lui confier diverſes eſpèces de plantes utiles, mais elles y ſont toutes péries, quoiqu'on les y ait plantées pluſieurs fois. Je trouvai pourtant encore quelques-unes de ces plantes en vie, comme quelques Grenadiers

*) Il faut conſulter Mr. Dolomieu l. c. ſur l'incertitude & la fauſſeté des calculs déduits de la plus grande ou moindre quantité de terre végétale dans les laves.

diers & Amandiers, mais ils étoient languiſſants, quoique la lave menuiſée fut mêlée avec la terre fertile, les ſeuls Cacti opuntia de Linné y croiſſoient avec vigueur. On ſait, que cet arbuſte aime les laves, qu'il s'éleve à une grande hauteur, & qu'il donne beaucoup de fruits ſur les laves les plus ſtériles. J'en parlerai avec plus d'étendue ailleurs, ſeulement on voit dans ce lieu & on y verra ſûrement un très-beau vivier profondément creuſé dans la lave; il communique avec l'eau de la mer; on y conſerve diverſes eſpèces de poiſſons.

J'examinai pendant quelque-tems les environs de Catane avec le Chevalier Gioeni, à qui je dois la plus vive reconnoiſſance pour la politeſſe qu'il me témoigna, & les honnêtetés qu'il me fit; enſuite je pris le chemin du mont Etna le 3 Septembre, accompagné de quelques guides, & ſurtout de Carmelo Puglieſi & Domenico Mazzagaglia, les plus habiles de ces contrées. Je fis une bonne partie de la route à pied, afin de mieux obſerver ce qui m'entouroit, & je ne montois à cheval que lorſque j'étois très-fatigué. Il n'eſt pas néceſſaire que je le diſe, parce que c'eſt un fait très-connu, la région inférieure de l'Etna, eſt riche en paturages & en arbres fruitiers de toute eſpèce au-delà de ce qu'on peut dire *).

*) La plupart des auteurs ont célébré la fertilité de cette

On ſait de même que cette grande fertilité eſt due à la lave ramollie par le tems, qu'elle a produit un terrein très-fertile, & qu'elle en a reparé les malheurs paſſés par cette exceſſive abondance. L'induſtrie des agriculteurs y a contribué encore avec la décompoſition des végétaux, qui ſont ſi néceſſaires à la fécondité de la terre. Ces laves manifeſtent néanmoins en quelques endroits leur nature ſauvage, en laiſſant échapper quelques pointes ou quelques tumeurs au milieu de ce terrein fertile, ou bien en découvrant des flancs nuds aux bords des torrents rapides. Quelques arbres, dans quelques pentes où le terrein a peu de profondeur, étendent preſque horizontalement leurs racines à fleur de terre, parcequ'ils ne peuvent les pouſſer en bas par la réſiſtance de la lave; ce qui prouve, que l'abondance de la région inférieure dépend de la croûte de terre plus ou moins épaiſſe qui la recouvre, & ſans laquelle elle reprendroit l'apparence ſtérile qu'elle eut une fois.

A dix heures du matin j'arrivai au village de Nicoloſi, *Planche I. H;* je me trouvai près de *Monte roſſo*, qui étoit d'abord une plaine,

region de l'Etna. Strabon & Fazello, mais ſurtout Pierre Bembo dans un dialogue qu'il fit après avoir viſité ce bel endroit, & Borelli en parlent d'une manière propre à en donner une juſte idée; il ſeroit inutile de vouloir en parler encore après eux.

TAV. I

où s'ouvrit en 1669 le goufre nouveau; il vomit cette lave formidable qu'on voit s'étendre depuis cet endroit juſqu'à la mer; elle y fit une eſpèce de Promontoire. On auroit un grand tort de négliger la viſite de *Monte roſſo*, quoiqu'elle écarte un peu du droit chemin de l'Etna. La fameuſe éruption dont j'ai parlé, & d'autres triſtes ſouvenirs que cette montagne a laiſſé, m'engagérent à la voir. Ce ſont des ſables noirs très-abondants verſés par le nouveau Volcan, & répandus au loin, qui firent ces ravages. On les voit encore hors de Nicoloſi, où ils rendent ſtériles une plaine ſpacieuſe, autrefois couverte par les arbres les plus beaux; quelques-uns conſervent encore un reſte de vie & pouſſent au milieu de ces ſables, qui occupent une circonférence de deux miles autour de *Monte roſſo*. Le ſable, qui ſortit de ce goufre, couvrit un eſpace de 15 miles, & tomba à une telle hauteur ſur la terre, que les vignes & les plantes baſſes en furent couvertes. & la plus fine partie de ce ſable, pouſſée par les vents, fut portée juſqu'en Calabre, où elle fit le plus grand mal à divers endroits, comme Borelli l'aſſure *).

A meſure que je m'approchois de la baſe de Monte roſſo, je trouvois l'épaiſſeur de ce ſable

*) L. c.

plus conſidérable, & j'avois plus de peine à monter, parceque je m'enfoncois juſqu'au genou. On ſait que cette montagne a deux têtes, qu'elle fût formée dans l'éruption dont je parle, que les payſans l'appellérent alors *Monte della ruina*, & enſuite *Monte roſſo*, à cauſe de quelques taches rouges qu'on y remarque. Borelli veut, que la circonférence de ſa baſe ſoit de deux miles, & ſa hauteur perpendiculaire de 150 pas géometriques. Au contraire le Chevalier Hamilton lui donne un mile de hauteur, & au moins 3 de largeur; mon examen me fait préférer le jugement de Borelli.

Ce ſavant Italien nous apprend, comment ce goufre ouvert un peu après le coucher du ſoleil du 2 Mars de 1669, donna cette nuit même paſſage à la lave, & comment le 13 du même mois il ſortit de cet enfer un fleuve de ſcories & de ſable lancés en l'air, qui coula pendant 3 mois & forma Monte roſſo. Entre une centaine de montagnes qui environnent l'Etna, Monte roſſo eſt la ſeule dont l'hiſtoire de la formation ſe ſoit conſervée *).

*) Mr. le Chevalier Hamilton, dans ſon voyage à l'Etna, parlant de cette éruption, donne la rélation du comte Winchelſea, qui en fût le témoin, mais elle eſt plus merveilleuſe que vraye. Il ne vit l'incendie que depuis les tours de Catane; il dit: que le feu d'une montagne en fit deux, & que ſa compoſition, comme celle des pierres & des cendres, vomies,

J'examinai cette montagne à double ſommet ſur ſa cime, dans les flancs, à ſa baſe, ſurtout dans les parties, où ſes eaux en tombant avoient creuſé des ſillons, & fait des excavations profondes. Je connus ainſi, qu'elle étoit formée par des ſcories & du ſable, qui ont ſouffert différentes modifications, & par cette lave elle-même, qui a produit cet immenſe courant; ce qui ſe prouve par l'identité de leurs principes. La baſe de cette lave eſt une roche de corne de couleur griſe, ſéche dans la caſſure, rude au toucher, d'un grain médiocrement fin, qui étincele ſous le briquet, & qui rend un ſon quand on la frappe. Elle ſert de matrice à un grand nombre de cryſtalliſations, de Schorls, & de Feldſpats *). Si l'on examine les ſcories, qui compoſent ſurtout Monte roſſo, on apperçoit la même pâte de roche, & l'on voit dedans la même nature de Schorls & de Feldſpats; elles différent ſeulement par leur légéreté, leur friabi-

étoit de Mercure, de Plomb, de Bronze, & de toute eſpèce de métaux; ce qui ſuffiroit pour anéantir ſa relation.

*) Je donne ici une deſcription de cette lave à cauſe des circonſtances; car je ne me propoſe pas de décrire les laves & les autres productions de l'Etna; parcequ'un mois n'auroit pas ſuffi à cette collection, & je n'avois que peu de tems à employer dans ce voyage, enfin parceque ce ſavant travail a été entrepris par Mr. Dolomieu.

lité, le grand nombre de leurs pores, qui les rendent ſemblables à des éponges; elles ont un aſpect qui a quelque choſe de vitreux; la ſurface de leurs morceaux eſt raboteuſe. Ces différences ſemblent dépendre de ce que les ſcories ont été plus altérées que les laves par l'activité du feu & des fluides élaſtiques.

Quand ce Volcan lançoit ce déluge de ſcories, pluſieurs d'entre-elles devoient ſe choquer, ſe rompre, ſe réduire en pouſſière, & produire ainſi le nuage de ſable qui environne Monte roſſo. Ce ſable n'eſt qu'un débris des ſcories; c'eſt pour cela que la lave de cette montagne, les ſcories & le ſable ont la même origine.

Le Commandeur Dolomieu ayant trouvé à Monte roſſo un grand nombre de Schorls iſolés, de la même eſpèce que ceux qui font partie de la lave de ce courant; c'eſt-à-dire des ſurfaces plattes, lamelleuſes, noires, d'une forme prismatique, exaèdre, & pour l'ordinaire terminées par une pyramide diédre; il penſe avec raiſon, que ces Schorls ſont des parties conſtituantes de la lave, il cherche à expliquer comment ils en ont été ſéparés, il a recours au ſoufre, qui a ſuivant lui, ſcorifié la lave, ſans avoir pû agir ſur les Schorls, à cauſe de la petite quantité de fer qu'ils contiennent, il trouve enfin dans ce moyen la cauſe pour laquelle ces Schorls ſont reſtés libres & iſolés.

Le nombre de ces Schorls errants, qui environnent Monte Roſſo, & qu'on trouve ſurtout ſur ſa cime, eſt incroyable. Quand j'y arrivai le ſoleil étoit beau, je voyai une multitude de parties briller à fleur de terre, & je n'avois qu'à remuer légérement les ſcories & le ſable pour en diſperſer des centaines, ils ſont préciſément ſemblables à la deſcription faite par le Naturaliſte françois. Je penſai à vérifier ſa théorie ſur l'iſolement des Schorls à mon retour à Pavie. Si elle étoit vraye, les Schorls devoient contenir moins de fer que la lave, par conſéquent l'aiguille aimantée devoit être plus attirée par eux que par elle. J'entrepris donc diverſes expériences ſur la baſe de cette lave, & ſur les Schorls iſolés. En parlant d'abord de la lave, je trouvai, que l'aiguille aimantée, ſuivant les morceaux que je prenois, étoit attirée à la diſtance de 1/3 ou 1/4, & même d'une demi-ligne; la force attirante des Schorls iſolés agiſſoit tantôt à 1/4 de ligne, tantôt à 1/3 de ligne, ou même à une ligne de diſtance, & il y en a eû qui ont donné des ſignes manifeſtes de leur force à une ligne & demi. Il eſt clair que dans ces expériences tout devoit être égal, les fragments détachés de la lave devoient avoir la même maſſe & la même forme que les Schorls iſolés. Ces expériences me firent réſiſter à embraſſer cette théorie, puiſque les Schorls me

paroiſſoient contenir plus de fer que leur baſe ; auſſi méditant ſur le phénomene des Schorls iſolés, j'ai imaginé une explication, que je ſoumets au jugement du lecteur éclairé. L'expérience apprend, que le feu qui a fondu les laves, ne ſauroit fondre les Schorls, que ceux qu'on trouve dans les laves ſont auſſi cryſtalliſés, auſſi brillants, auſſi aigus dans leurs angles, que les Schorls iſolés qu'on trouve dans le ſable & les ſcories. Mais comme ces Schorls ſont refractaires au feu, & comme leur gravité ſpécifique différe de celle de la lave; il eſt très-raiſonnable de penſer, que lorſque cette lave déjà fondue jailliſoit dans l'incendie de 1869, à cette grande hauteur, pouſſée par les vapeurs élaſtiques & diviſée en mille morceaux, beaucoup de Schorls ſe détachérent de la lave pendant ce jet, & tombérent ſolitairement en partie dans l'intérieur du cratère, en partie autour de lui, & comme cette grèle dura trois mois, la réunion des Schorls tombés devoit être très-conſidérable, au moins on le voit encore ainſi à-préſent.

Le réſultat fourni par ces Schorls, mis ſeuls dans les fourneaux, ou incorporés dans la lave, eſt différent; dans le premier cas, ils ſont infuſibles, même au bout de pluſieurs jours, leurs particules s'agglutinent un peu ſans faire un corps vitreux & compact; mais leur fuſion

eſt complette, quand ils ſont enveloppés dans le corps de la lave. On trouve beaucoup de ces Schorls dans la lave, qui a coulé depuis *Monte roſſo* juſqu'à la mer. Au bout de quelques heures cette lave eſt changée par l'action des fourneaux en un émail brillant, compact & très-dur. On obſerve quelques traits des Feldſpats, qui ſont dans la lave; mais il eſt impoſſible de remarquer alors aucun ſigne de Schorl. Cet émail forme un corps ſemblable & homogéne; la baſe de cette lave, comme j'ai dit, étant une roche de corne, qui a ſervi de fondant aux Schorls.

Cette expérience éclaire un autre fait rappellé au Chapitre V. ſur Iſchia, où en parlant de la fuſion des Feldſpats, contenus dans quelques laves de cette Isle, quoiqu'ils fuſſent ſolitaires, je diſais, qu'il n'étoit pas toujours vrai, que les Feldſpats ſe fondiſſent plus difficilement que les Schorls, comme on le croit généralement, & je faiſois alluſion à cet endroit, qui ne ſera pas le ſeul pour prouver cette vérité.

Ces Schorls n'appartiennent pas excluſivement à cette lave de Monte roſſo, mais à pluſieurs autres de l'Etna; je ne ſache pas que d'autres ayent eſſayé d'en faire l'analyſe chymique; mais je penſai, que pour connoître leurs principes, il étoit important de l'entreprendre. En ſuivant les procédés employés

par Bergman dans l'analyſe de la terre asbeſtine ou de l'amiante; voici le réſultat que j'ai eû, en opérant ſur 100 Livres docimaſtiques de ces Schorls:

Silice	Livres —	34, 5
Calce	- -	18, 7
Fer	- -	7, 6
Alumine	- -	12, 4
Magnéſie	- -	11
		84, 2 *).

Monte roſſo, comme nous l'avons dit, a pris cette dénomination de ſes diverſes parties teintes d'une couleur rouge. Il y en a cependant qui ſont blanches, d'autres jaunes. Toutes ces parties ſont plus ou moins décompoſées, & la plus grande quantité eſt formée de ſcories. Il paroit indubitable, que la variété de ces couleurs eſt le produit du fer altéré ou modifié par les acides. Mais quelques-unes de ces ſcories, qui n'ont pas ſenti l'action des acides, offrent un phénomene plus remarquable, une légére écorce d'un verre tranſparent, les enveloppe comme une lame d'eau qui les auroit couvertes, & qui ſe ſeroit glacée ſur eux. Ce fait, qui ne mériteroit

*) Outre les pertes inſéparables dans les manipulations, & celle de l'eau préexiſtente dans les Schorls; la chaux eſt ici privée de ſon acide, & auparavant elle en contenoit.

pas un moment l'attention dans un autre Volcan, eſt remarquable pour l'Etna, où les recherches ſoigneuſes du diligent Dolomieu n'ont pû découvrir qu'un ſeul morceau de verre, qui eſt encore d'une origine incertaine. Ce vernis vitreux eſt ſans-doute produit par un coup de feu plus énergique.

Après avoir profité des inſtructions que Monte roſſo me fourniſſoit, après l'avoir obſervé avec admiration, de même que le tronc & les rameaux de cet énorme fleuve de lave, qui ſort des baſes de cette montagne, qui couvre un pays immenſe, & arrive enfin juſqu'à la mer; je dirigeai mes pas à *St. Nicolas dell' Arena*, très-peu intéreſſant pour ceux qui voyagent vers l'Etna; j'y arrivai le même jour à midi 9 Septembre. Ce bâtiment, très-ancien, fondé ſur la lave, étoit autrefois habité par un grand nombre de Religieux Bénédictins; il y a 200 ans que les éruptions de l'Etna leur firent de ſi grands ravages, qu'ils furent forcés de ſe retirer à Catane. L'hiſtoire, & pluſieurs inſcriptions qu'on lit dans ce Prieuré, apprennent que les tremblements de terre, les courants de lave, des nuages de ſable & de cendres renverſérent ce bâtiment & les réparations qu'on y avoit faites. Tous les environs ſont à-préſent couverts par le ſable noir de Monte roſſo, qui y tomba en 1669; mais comme ce ſable ſe convertit ſûrement plus

aiſément en terreau que la lave, il nourrit déjà depuis quelques années pluſieurs bons vignobles. Après m'être remis de mes fatigues dans cet hoſpice, je pourſuivis ma route vers la ſommité de l'Etna, en cheminant toujours ſur d'antiques laves dépouillées de toute eſpèce de végétation.

La baſſe région de l'Etna a encore environ 3 miles au-deſſus de St. Nicolas dell' Arena, & elle y finit. La moyenne commence dans cet endroit, elle s'étend dix milés en montant; on l'appelle avec raiſon *ſelvoſa* ou *boiſée*; elle eſt couverte de Chènes ſéculaires, de Sapins, de Hetres, de Pins. Le fond de cette région eſt une terre végétale, formée par la décompoſition des laves, comme celle de la région inférieure, on y découvre les laves en creuſant partout à quelque profondeur; mais elles paroiſſent les mêmes, comme nous avons dit en parlant des laves de l'autre région. On a célébré la verdure & la hauteur des arbres de la Région inférieure; elle ne m'a pas paru ſi remarquable, au contraire ces arbres dans les lieux, au moins où je les ai obſervé, & ſurtout les Chènes, m'ont ſemblé petits, & preſque crus malgré eux ils forment pourtant la plus grande partie de cette zone, & ils perdent beaucoup de leur réputation quand on les compare à ceux des autres pays. Les Hetres, qu'on voit ſeulement dans la par-

tie la plus élévée de cette zone, ſont des pigmées à côté de ceux qui croiſſent ſur l'Apennin & ſur les Alpes. La petite profondeur du terrein nourricier en eſt ſans-doute la cauſe. Ces deux régions, l'inférieure & la moyenne, ſont fameuſes de tems immémorial à cauſe des arbres qui les couvrent; par conſéquent combien doit être prodigieuſement plus ancienne la datte des laves, qui par leur lente décompoſition ont été miſes en état de produire & nourrir ces végétaux.

Avant la fin du jour j'arrivai à la *grotte des Chevres*, qui eſt ſi célébre. Elle ne fournit pourtant qu'un mauvais logement, des feuilles & de la paille pour y paſſer la nuit, mais s'eſt pourtant le ſeul quand on ſouhaite d'arriver de bonne heure à la cime de l'Etna, qui en eſt éloignée de 8 miles. Cette caverne eſt une de ces cavernes nombreuſes qu'on trouve dans le milieu des laves de cette curieuſe montagne, & c'eſt un peu au-deſſus d'elle que commence la dernière & la ſublime région. Je m'arrêtois là pour y paſſer la nuit, mais je fis allumer du feu dont il étoit impoſſible de ſe paſſer; je raſſemblois dans ce but les rameaux des arbres voiſins; le Thermomètre de Reaumur montroit à cette élévation 8 degrés & demi au-deſſus de zéro: tandis que dans la matinée du même jour il étoit à 23°. En promenant mes regards autour de la grotte,

je vis gravé ſur les pieds de quelques chênes les noms de divers voyageurs avec l'époque de leur arrivée, parmi eux il y en a de célébres. Cette lecture excita en moi quelque indignation; je n'y trouvai pas le nom d'un ſeul Italien.

Je termine ce chapitre par une obſervation ſur la grotte des Chevres, qui n'a pas été faite. On a dit, qu'elle avoit été ainſi appellée, parcequ'on y renfermoit les Chevres pendant la pluye; qu'elle eſt creuſée dans la lave comme un four, qu'elle eſt environnée de Chênes antiques & reſpectables, que leur feuilles ſervent de lits aux paſſagers; mais perſonne n'a indiqué la nature de la lave qui forme cette caverne. Sans prétendre ſuppléer à cette omiſſion, je dirai, que cette lave eſt à baſe de roche de corne, que ſon grain eſt terreux, & que quoiqu'elle ne manque pas de petits vuides, elle a une dureté remarquable. Avec les Schorls qu'elle renferme, on y trouve encore deux eſpèces de Feldſpats blancs, les uns d'une figure émouſſée & très-brillante dans leur caſſure, les autres ſans formes, peu brillante, & annonçant un degré de calcination ſans la moindre apparence de fuſion. Enfin on y voit des petits corps très-rares à la vérité & très-petits, qui y ſont mêlés; leur couleur verte me feroit croire, que ce ſont des Chryſolites, parcequ'on rencontre ces pierres remarquables dans les laves de l'Etna.

Cette lave ſe change dans nos fourneaux en un émail plein de bulles; comme elle eſt devenue plus noire, on en voit mieux les Feldſpats qui ſont blancs; l'aiguille aimantée en eſt attirée à une ligne & demi. La lave des environs reſſemble à celle de la grotte des Chevres, ou pour mieux dire, elle eſt une continuation de la même. Ces laves ſont recouvertes par un lit de terre & une multitude d'arbres. C'eſt pourquoi l'on peut dire, que cette grotte a été formée de tems immémorial; elle n'eſt point l'ouvrage des eaux de pluye, mais elle paroit plutôt le produit des gaz élaſtiques, qui ont fait ce vuide en ſortant des laves liquides; il y a au moins beaucoup d'autres grottes pareilles formées de cette maniere, dont nous parlerons ailleurs.

CHAPITRE VIII.

Continuation du même voyage.

Sublime région de l'Etna. Dépouillée de végétaux. Ses laves. Vûe du ſoleil levant ſur les hauteurs. Laves ſorties du Cratère le plus élevé de l'Etna dans les mois de Juillet & d'Octobre 1787. *Difficulté de traverſer ces laves pour arriver à la ſommité de l'Etna. Ces laves encore brûlantes depuis onze mois qu'elles ont été embraſées. Autres difficultés. Elles ont été toutes ſurmontées. L'auteur monte au ſommet de l'Etna. Son grand cratère vû à découvert. Sa circonférence, ſes parois intérieures. Plan ſur le fond. Laves bouilliſſantes. Pierres jettées dans la lave. Colonne de fumée qui s'échappe du fond. Etna, montagne à deux ſommets. Autre cratère plus petit. Multiplicité des obſtacles qui ſe réuniſſent dans le voyage de l'Etna. Comparaiſon des obſervations de l'Auteur ſur le cratère de l'Etna avec celles qui avoient été faites avant lui par Riedſel, Hamilton, Brydone & Borch. Cauſes phyſiques des changements dans les cratères volcaniques. Anciens documents ſur ces changements. Chûte de quelque voute du ſommet de l'Etna,*

l'Etna dans le cratère. Cette montagne ne paroit pas de mémoire d'hommes avoir ſouffert aucun abaiſſement. Diverſité des phénomenes dans la fumée qui ſort à divers tems de la fournaiſe de l'Etna. La ſubtilité de l'air ne fit ſouffrir aucun mauvais effet à l'Auteur ſur l'Etna. Différence de cet effet ſuivant la différence des Individus. Vûe incomparable de la terre & de la mer ſur la pointe de l'Etna.

Trois heures avant le jour je ſortis avec mes compagnons de la grotte des Chevres, qui m'avoit fourni un azile avec le lit le plus dur & le plus déſagréable; je couchai ſur quelques feuilles ſéches de Chêne, qui recouvroient des laves très-dures. Je continuai mon voyage vers l'Etna, le Ciel, qui étoit très-ſerein, me faiſoit eſpérer, qu'il le ſeroit encore lorſque le jour paroîtroit; car, ſans cet avantage, je n'aurais pas eû la vûe de cette cime ſi élevée, & pour l'ordinaire offuſquée de nuages. Après avoir quitté la région moyenne, je m'élançai dans la ſublime dépourvue de plantes à l'exception de quelques buiſſons clairement ſemés. La lumiére de quelques torches, qui me précédoient, me fournirent l'occaſion d'obſerver la nature du terrein ſur lequel je marchois, & de reconnoître par quelques morceaux recueillis çà & là, que les traces du che-

min étoient indiqués ſur des laves ou identiques, ou analogues à celles dans laquelle la grotte des Chevres eſt formée. J'étois à quatre miles des bords du grand cratère, quand je paſſai des ténébres de la nuit à la lumiére du jour. L'orient commencoit à s'éclairer, l'Aube blanchiſſante, l'Aurore riche de ſes vives couleurs, le ſoleil, qui pointoit à l'horiſon d'abord obſcur, tremblant, vaporeux, bientôt plus clair & plus reſplendiſſant; telles furent les gradations du jour naiſſant, que je n'avois jamais vûe avec tant de préciſion & de plaiſir. Alors j'obſervai les effets de l'éruption de l'Etna arrivé au mois de Juillet 1787, & qui a été décrite ſi exactement par le Chevalier Gioeni *): Je veux dire, un voile de ſcories noires, minces, qui devenoient plus groſſes en s'approchant du ſommet de la montagne, formoient un lit de pluſieurs palmes. Je fus forcé de marcher longtems ſur ces ſcories malgré l'extrême fatigue que j'éprouvai; j'y enfonçai mes jambes profondément à chaque pas. La figure des plus petites ſcories a une ligne & même moins; les ſecondes ont pluſieurs pieds & ſont fort irréguliéres, elles ont l'aſpect extérieur des ſcories de fer, & partout, en les

*) Sa rélation eſt imprimée à Catane en 1787, on la lit traduite en françois ſur la fin du Catalogo ragionato &c. de Mr. Dolomieu.

rompant, on les trouve remplies de petites cavernes preſque ſphériques, ou approchant de cette figure. Elles ſont légéres & friables; caractères particuliers aux ſcories. Le grand nombre des cavernes qu'on trouve eſt une preuve manifeſte de l'abondance & de l'énergie des fluides élaſtiques, empriſonnés pendant l'éruption dans la matière liquide du cratère. Ces fluides ſe dilatèrent ſans-doute de toute part, & cherchèrent à ſortir en chaſſant la lave par parties ſcoriacées à diverſes hauteurs, & à diverſes diſtances, en raiſon de leur poids rélatif. Quand on obſerve cette lave avec le plus grand ſoin, on n'apperçoit pas le plus petit Schorl, ſoit parcequ'ils ont été pleinement fondus, & qu'ils ont été réduits avec la lave à une pâte homogéne, ſoit parcequ'ils n'y exiſtoient peut-être pas; mais on y voyoit quelques Feldſpats linéaires, qui par leur éclat, leur demi-tranſparence, & leur ſolidité, annoncoient, qu'ils n'avoient pas été altérés par le feu. Ces ſcories pulvériſées deviennent très-noires, les grains retiennent la ſéchereſſe & l'aſpérité de la matière entiére; elles ſont pleines de fer; leur pouſſiére s'attache avec abondance à la pointe d'un couteau aimanté, & un petit morceau de ces ſcories mèt en mouvement l'aiguille aimantée à la diſtance de deux lignes.

Au milieu de cette immenſité de ſcories;

j'en rencontrai un plus grand nombre d'une forme globulaire; leurs morceaux étoient d'abord petits, mais ils croiſſoient à meſure que je m'approchai d'avantage de la cime de la montagne. Ils étoient extérieurement d'une ſinguliére ſtructure, intérieurement ils étoient compacts & preſque ſans pores; ils n'ont été d'abord que des morceaux de lave, lancées dans cette éruption du cratère, & réduits à une forme globuleuſe par le refroidiſſement qu'ils ont éprouvé dans l'air. En les examinant avec ſoin, je les ai trouvé de la même nature que les ſcories; ils étoient également attirés par l'aiman.

Il me reſtoit ſeulement deux miles & demi à parcourir pour arriver au terme de mon voyage; mais ce grand laboratoire de la nature renfermé dans les abimes de l'Etna, commençoit déjà à me développer ſes étonnantes opérations. De ſa cime s'élevoient deux colonnes blanches de fumée, une au Nord-Eſt de la montagne, qui étoit la plus petite, l'autre plus grande au Nord-Oueſt; il ſoufloit un petit Vent d'Eſt; qui faiſoit décrire à ces deux colonnes une courbe vers l'Oueſt; & elles ſe diſperſoient peu-à-peu dans l'air; pluſieurs bouffées, qui s'échappoient plus bas vers l'Oueſt, ſuivoient les deux colonnes. Ce ſpectacle étoit trop attrayant pour être empêché de monter juſques-là, & de découvrir, s'il étoit poſ-

ſible, les ſecrêts d'un ſi grand Volcan. D'un autre côté, le ſoleil étant parfaitement beau, j'étois preſque ſûr que ce jour rempliroit mes deſirs. Mais je m'apperçus bientôt par mon expérience, que les deux miles & demi qu'il me reſtoit à faire, étoient extrêmement pénibles, & ſans une réſolution bien déterminée de ſurmonter tous ces obſtacles, je n'en ſerai jamais venu à bout. Après avoir fait quelques centaines de pas, je trouvai un torrent de lave qu'il falloit traverſer pour arriver à cette cime fumante. Les guides m'aſſurèrent, que cette lave avoit coulé en 1787, & comme Mr. le Chevalier Gioeni ne parle que de l'éruption de l'Etna, qui arriva dans le mois de Juillet de la même année, je la décrirai briévement, puiſqu'elle n'a pas été encore publiée.

Cette lave très-récente occupe 3 miles de longueur, ſa largeur varie, elle a quelquefois le quart d'un mile, quelquefois le tiers, & d'autres fois plus encore. Sa profondeur varie de même, quelquefois elle à 18 pieds, quelquefois ſix; elle eſt placée à l'Oueſt de la montagne, & elle reſſemble à la lave qui coula au mois de Juillet de 1787. On compte 31 éruptions de l'Etna depuis l'Ere Chrétienne, entre leſquelles, ſuivant le Chevalier Gioeni, il y en a ſeulement 10 qui ſont immédiatement ſorties du cratère, la ſienne eſt une de celles-

ci. L'éruption, dont je parle, pourroit être la 11me, à moins de la regarder comme une ſeule avec celle qui a été décrite par ce naturaliſte Sicilien, puiſque l'intervalle entre Aout & Octobre n'a été qu'un court repos pour ce Volcan. La cauſe de la rareté des éruptions immédiates hors du cratère, comparée avec celles qui s'échappent hors des flancs de l'Etna, me paroit très-naturelle. Le centre de ce Volcan eſt probablement très-profond; il eſt peut-être au niveau de la mer. Il eſt donc bien plus facile que la matière fondue par le feu, miſe en efferveſcence par les fluides élaſtiques, & repouſſée de toutes parts du centre à la circonférence, déchire quelque côté de la montagne, où la réſiſtance ſe trouvera la moindre, que de former un courant qui s'élance de ce fond immenſe à une hauteur ſi prodigieuſe, pour ſortir par le cratère ſupérieur. Nous devons donc croire, que l'efferveſcence dans les éruptions des mois de Juillet & d'Octobre a été très-grande. Le torrent du mois d'Octobre eſt de chaque côté revétu de ſcories reſſemblantes à celles du mois de Juillet par leur noirceur, mais différentes par leur grande adhérence avec la lave, par leur petite poroſité, par leur aſpect ſuperficiellement vitreux, par leur plus grand poids & par leur dureté, qui eſt telle, que lorſque ces laves ſont frappées avec le briquet, elles donnent des étinceles un peu moindres que les pierres à fuſil. Ces diffé-

rences des combinaiſons ſont accidentelles dans la même ſubſtance, car il n'y a aucune différence entre les premiers principes des ſcories de cette lave & ceux des ſcories errantes, dont j'ai parlé; toutes les deux contiennent les mêmes écailles de Feldſpats. Mais ce courant de lave étoit très-difficile, il étoit même très-dangereux à traverſer. Ici les ſcories s'élevent en pluſieurs endroits ſous une forme angulaire & pointue, elles ſe ſoutiennent ſur des appuis d'une très-petite baſe; dans d'autres elles s'enfoncent pour former des trous, des foſſes ou des plans très-inclinés; leur poli & leur fragilité les rend ſemblables à des morceaux de glace; & rélativement à leur crêtes multipliées, elles forment des aggrégats de lames & de taillants; pour ſurcroit de difficultés & de déſagréments, les guides ne me cachèrent pas, qu'il falloit paſſer ſur trois endroits de cette lave toujours rouge, quoiqu'elle eût ceſſé de couler depuis onze mois. Malgré tous ces obſtacles j'étois ſoutenu par la ferme réſolution que j'avois de m'aventurer juſqu'à la fin de cette entrepriſe, & je vis bien comme je l'avois éprouvé pluſieurs fois dans les périls, que les voyages, & ſurtout ceux de montagne, peuvent offrir, qu'il ſuffit d'avoir un certain courage phyſique, pour voler ſur le bord des précipices ſans aucun accident, aulieu qu'une terreur panique, qui ſurprend dans quelque

cas dangereux, ôte le cœur néceſſaire pour pourſuivre ſa route, ou même pour retourner ſur ſes pas. Souvent les ſcories ſe rompoient ſous mes pieds, ſouvent en gliſſant je courus riſque de me précipiter dans des lieux, dont il eût été difficile de ſe tirer; enfin un des trois endroits, qui m'avoient été déſignés par la violence de ſa chaleur, pouvoit me devenir ſouverainement malheureux. Je traverſois ſain & ſauf ce torrent, & je fis encore quelques petites obſervations ſur le lieu qui donnoit naiſſance à la prodigieuſe chaleur qu'on y éprouvoit. Dans deux endroits différents de ce courant il y avoit deux larges crevaſſes, qui malgré la clarté du jour, me parurent obſcurément rouges. J'approchai de l'une d'elles l'extremité d'un bâton, qui me ſervoit d'appui dans ce pénible trajet; il fuma ſur le champ & il s'inflamma un moment après. Il étoit donc indubitable, que cet amas de laves vomies couvoit toujours dans ſon ſein les reſtes vifs & animés du feu, qui ſe manifeſtoit plutôt ici qu'ailleurs, parcequ'il y avoit une plus grande maſſe de matière.

Le ſecond obſtacle qui m'arrêta, fut le ſuivant: il me reſtoit à gravir cette partie de l'Etna qu'on doit proprement appeller le Cone; il a en droite ligne la longueur d'un mile ou un peu plus, cette partie eſt très-rapide & très-inégale, à cauſe des ſcories ammoncelées

qui le couvrent, & qui y étoient tombées depuis la derniére éruption. Ces ſcories ſans liaiſon entre-elles, n'en avoient point contracté avec le terrein. En marchant deſſus pour monter, il m'arrivoit le plus ſouvent, que lorſque je m'appuyois avec mon pied ſur une de ces ſcories pour me pouſſer en avant avec l'autre, la ſcorie preſſée cédoit au choc, me précipitoit en bas à cauſe de la pente, & comme je manquois de ſoutien, je ſuivois à l'impulſion, deſorte que je reculois alors bien plus que je ne m'étois avancé. Je dois ajouter, que les ſcories placées au-deſſus de celles qui me ſervirent d'appui, n'étant plus ſoutenues, ſe précipitoient ſur cette grande pente, & m'entouroient. Ce qui n'arrivoit point ſans le danger de me cauſer de fortes contuſions aux jambes & aux pieds. Après pluſieurs efforts inutiles, je trouvai, que le meilleur moyen pour éviter tant de déſagréments & faciliter mon voyage, étoit de poſer le pied ſur les plus grands morceaux des ſcories, parceque leur poids les empêcheroit de changer de place, je réuſſis ainſi dans mon projet; mais je doublai ma route, parcequ'il falloit faire les détours néceſſaires pour trouver les ſcories qui me convenoient. J'employai trois heures à parcourir le reſte de cette cime de l'Etna, ou plutôt à me traîner ſur elle, ſoit parcequ'il étoit impoſſible d'y monter en droite

ligne, ſoit parcequ'elle étoit ſi eſcarpée, qu'il falloit me cramponner toujours avec les pieds & les mains, ſoit parce qu'étant couvert de ſueur & perdant haleine, j'étois forcé de m'arrêter pour prendre quelque repos. Combien j'enviai alors le bonheur de ceux qui avant l'éruption de 1787 avoient fait le voyage de l'Etna, il étoit alors bien-autrement commode & facile pour les voyageurs, comme les guides me l'aſſurérent.

Je n'étois plus qu'à 150 pas du ſommet du Cone, déjà je voyois très-près de moi & dans toute leur grandeur ces deux colonnes de fumée; animé par le deſir d'arriver ſur la bouche de ce gouffre, je recueillois le peu de force qu'il me reſtoit, quand un obſtacle inattendu enchaîna pour un moment & d'une manière cruelle mon ardente volonté. Les cratères volcaniques, qui brûlent plus ou moins, ſont environnés pour l'ordinaire de trainées d'une fumée piquante, formées par les exhalaiſons de l'acide ſulphureux; elles s'échappent des côtés du Volcan & s'élévent dans l'air. Le ſommet de l'Etna n'en étoit pas exempt; leur plus grand nombre étoit à l'Oueſt, & j'étois au Sud-Eſt, mais il y avoit là un grouppe de quatre ou cinq traînées, qui s'échappoient d'une place un peu baſſe, où je devois néceſſairement paſſer. Un des côtés de ce lieu étoit un horrible précipice, l'autre côté offroit une

pente ſi rapide, que moi & mon domeſtique nous n'aurions pû la grimper à cauſe de notre épuiſement. Nos deux guides exercés dans ces rudes voyages, en vinrent à bout après les plus grands efforts. Nous fumes donc obligé de traverſer ces bouffées d'acide ſulphureux; quoique nous les traverſions en courant, cependant ces vapeurs affectérent beaucoup ma reſpiration, & je reſtai en particulier ſi abattu, que pendant pluſieurs moments je perdis connoiſſance, & je connus combien il eſt dangereux de viſiter ces régions volcaniques, quand elles ſont infectées de ces vapeurs. Après avoir ſurmonté les obſtacles terribles qu'on trouvoit dans ce lieu, je repris peu-à-peu ma préſence d'eſprit, & je me vis dans quelques moments au ſommet de l'Etna. Je commençois déjà à parcourir les bords du cratère, quand les guides, qui m'avoient précédé, en revenant vers moi, me dirent avec tranſport: que je ne pouvois pas arriver dans un meilleur moment pour découvrir l'intérieur de cet immenſe Volcan. Le lecteur comprendra facilement, ſans qu'il me ſoit néceſſaire de le dire, la grandeur de ma joye, en voyant mes fatigues extrêmes couronnées par un ſuccès ſi heureux; mais ma joye s'accrut encore lorſqu'arrivé ſur la place, il me parut qu'on pouvoit contempler cet étonnant ſpectacle ſans aucun danger. Je m'aſſis donc ſur les bords du

cratère, je reſtois deux heures dans cette poſition, & pendant que je me remettois de ma foibleſſe, je regardois avec étonnement la configuration du terrein où j'étois, les parois intérieures, la forme de cette vaſte caverne, ſon fond, une ouverture qu'on y découvroit, la matière en fuſion qu'on y voyoit bouillir, & la fumée qui s'en exhaloit: alors tout celà ſe montroit à découvert, & j'eſſaye d'en donner une foible ébauche; on ne peut eſquiſſer que des images foibles & ſans vie de ces grands objets, que la vûe ſeule peut repréſenter avec exactitude.

Les bords ſupérieurs du cratère, meſurés à l'œil, ont une circonférence d'un mile & demi, & offrent un ovale, qui a ſon plus grand diamètre de l'Eſt à l'Oueſt. Comme ces bords ſont fendus çà & là, à demi-dérochés, ils paroiſſent formés par une ſuite de dents, qui paroiſſent autant d'eſcaliers de lave & de ſcories. Les parois internes de la caverne ou du cratère ont différentes inclinaiſons, ſuivant les places. Elle eſt douce à l'Oueſt, moins au Nord, elle eſt plus rapide à l'Eſt; entre l'Eſt & le Sud, où je me trouvois, ces parois ſont taillées à pic. Malgré cette irrégularité, elles forment une eſpèce d'entonnoir, large à la cime & étroit en bas, comme en l'obſerve dans les autres cratères.

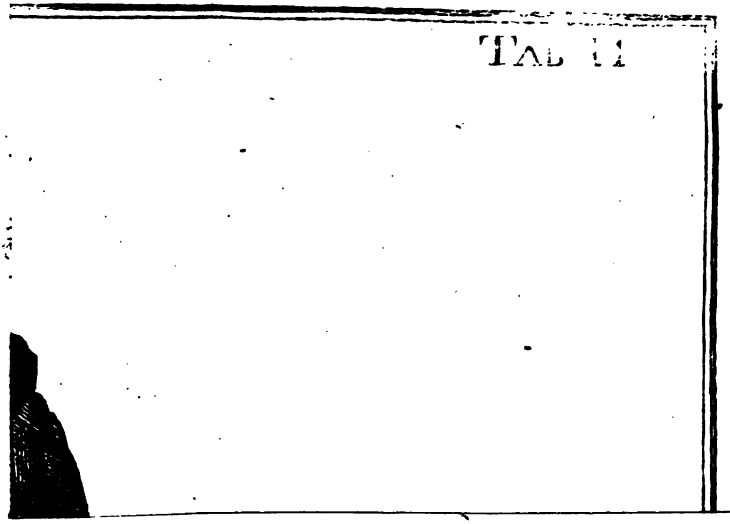
La profondeur de ce cratère, depuis ſes

bords juſqu'au fond, ſemble être la ſixiéme partie d'un mile. Les parois paroiſſent horriblement raboteuſes, & chargées de concrétions d'une couleur orangée; je les crus d'abord ſulphureuſes, mais enſuite je reconnus qu'elles étoient formées par un muriate ammoniacal, lorſque j'eus réuſſi à en détacher quelques morceaux. Le fond eſt formé par un plan preſque horizontal, dont le tour peut avoir environ les 2/3 d'un mile, les bords ſont jaunes, ſans-doute à cauſe du ſel dont je parle. Ce plan laiſſoit voir depuis l'endroit ou j'étois, une ouverture circulaire du diamêtre, apparent de cinq toiſes environ; c'eſt préciſément de cette place que s'élévoit la colonne de fumée, que je voyois partir du ſommet de l'Etna avant d'y arriver. Je ne dis rien de différentes traces de fumée, qui ſortent de ce fond & de ſes parois comme un ſubtil nuage. Cette colonne avoit à ſon origine peut-être 20 pieds de Diamêtre; elle s'élançoit preſque perpendiculairement & paroiſſoit pouſſée avec force, tant qu'elle étoit dans le cratère, mais auſſitôt qu'elle l'avoit quitté, elle plioit à l'Oueſt, pouſſée par un vent léger, & en s'élévant d'avantage, elle ſe répandoit au large & ſe raréfioit toujours plus. Cette fumée très-blanche, chaſſée d'un côté preſque oppoſé à celui où je me trouvois, ne m'empêchoit point de

voir le fond de l'ouverture, & je puis affurer, que je voyois avec la plus grande évidence une matière liquide, embraſée, qui avoit un mouvement d'ondulation & d'ébullition continuel & très-léger. On appercevoit cette matière ſe tourner, monter, deſcendre ſans ſe répandre ſur le plan; c'étoit la lave diſſoute dans le fond du Volcan qui s'élevoit juſques-là.

L'heureuſe circonſtance d'avoir preſque ſous mes yeux cette ouverture, me fit naître l'idée de laiſſer rouler dans ce Volcan, depuis la place à pic ou j'étois, quelque groſſe pierre. Je détachois de gros morceaux de laves des bords du cratère; ils bondiſſoient en ſe précipitant & arrivoient bientôt au fond. Ceux qui entrérent dans l'ouverture & qui frappèrent la lave liquide, y firent entendre un bruit, qui auroit pû être produit par un choc ſur une pâte un peu ſolide & ténace. Les pierres, en roulant depuis le haut, en détachoient d'autres, qui multiplioient ce bruit ſur la lave fondue. Les pierres qui tomboient ſur le plan y faiſoient quelques bonds; on les obſervoit, quand les pierres étoient groſſes elles y formoient alors un ſon différent de celui qui eſt indiqué. On ne peut pas dire que ce plan fut une ſimple croute ſubtile, car il ſe ſeroit déchiré par les grands chocs qu'il recevoit de ces pierres.

Cette deſcription, quelle qu'elle ſoit, pourra s'entendre plus facilement par la planche 2e,


Tab II

qui repréſente la ſommité de l'Etna revétue de gros morceaux de lave. AAA, ce ſont ceux des bords de la lave de 1787 ſortie du ſommet du cratère BBBB; la circonférence du cratère avec ſon côté CC déchiré pour en montrer l'intérieur; D, le plan du fond du cratère; E l'ouverture du fond, d'où s'éléve la plus grande colonne de fumée FF. Quoique cette ouverture ſoit dans un côté du plan, elle eſt repréſentée avec plus de netteté au milieu; GG, cette partie des bords du cratère, d'où l'on voyoit clairement ſon intérieur, & d'où l'on pouvoit aiſément ébaucher le deſſein; HH, la plus petite colonne de fumée au Nord-Eſt *).

Une curioſité ſatisfaite en produit une autre. Je ne m'approchai d'abord de ce Volcan formidable, qu'avec une eſpèce d'horreur ſacrée. L'hiſtoire de tous les tems, les récits des voyageurs, la voix univerſelle de l'Europe, peuvent donner de l'effroi à celui qui oſe le viſiter; mais le Volcan étoit alors calme & tranquille, j'imaginois de me familiariſer avec lui, & de tacher de lui dérober quel-

*) Il faut obſerver ici, que les figures repréſentées dans les planches II. III. V. ſont beaucoup trop grandes rélativement aux autres parties du deſſin, mais le peintre a cru devoir ſe permettre cette liberté, parceque ſi les figures avoient eu leur juſtes proportions, elles auroient été à peine perceptibles.

qu'un de ſes ſecrèts. Ayant remarqué la pente facile des parois du cratère vers l'Oueſt, il me ſembla qu'elles pouvoient me fournir une échelle pour deſcendre juſqu'à ſon plan; ce qui auroit augmenté mes obſervations & ce qui m'auroit fourni de nouvelles verités; mais mes guides ne voulurent pas me permèttre cette liberté, ils ne purent cependant pas m'empêcher de noter les différentes choſes, dont j'ai parlé, & de parcourir cette cime, malgré les funeſtes conſéquences qu'ils me faiſoient redouter, en me diſant: que ſi le vent changeoit, la colonne de fumée pourroit ſe tourner vers nous, & nous ôter dans un inſtant la vie; d'autant plus, qu'on n'étoit pas ſûr, que la lave de ce fond, qui étoit alors paiſible, conſervat toujours cet état; mais qu'il étoit au contraire très-poſſible, que par des circonſtances difficiles à prévoir, elle fût inopinément lancée en l'air & qu'elle nous enſevelit ſous ſes ruines. Ils ajoutoient, qu'il y avoit beaucoup d'éruptions imprévues produits par la rupture de quelque partie intérieure, qui fourniſſoit une iſſue à cette matière embraſée.

J'ai déjà remarqué, qu'il y avoit deux jets de fumée ſur l'Etna; il importe encore de ſavoir, qu'outre la pointe de ce Volcan, où je me trouvai, il y en a une autre au Nord, d'un quart de mile plus élevée; ce qui donne à cette montagne un double ſommet.

met. Sur le premier ſommet on voit le cratère décrit, & ſur le côté de l'autre ſommet on obſerve le ſecond cratère, c'eſt de celui-là qu'il s'échappe une colonne de fumée plus petite que la précédente. Le ſecond cratère eſt la moitié plus petit que celui que j'ai fait connoître; ils ſont ſéparés par des ſcories & des laves ammoncelées, qui ont leur direction de l'Eſt à l'Oueſt. J'ai vû ce ſecond cratère à une petite diſtance, mais je n'ai pû en approcher davantage, à cauſe des bouffées de fumée qui s'échappoient tout autour. Je n'en fus pourtant pas extrêmement fâché, parceque j'avois bien examiné le principal cratère, qui eſt celui d'où ſortirent pluſieurs courants des laves de 1787. J'attribue à une rare fortune d'avoir pû me ſatisfaire auſſi bien dans la belle contemplation des objets, dont j'ai parlé. Les guides m'ont aſſuré, qu'ils n'avoient jamais eû dans leur différents voyages à l'Etna l'occaſion de voir nettement les parties intérieures de ce vaſte goufre. Après mon retour à Catane, le Chevalier Gioeni me raconta, que dans ſes diverſes excurſions vers cette montagne, il n'avoit jamais eû un ſort égal au mien, & qu'un mois avant mon arrivée s'étant acheminé vers l'Etna avec le Chevalier d'Angos, Aſtronome de Malte, muni d'Inſtruments pour meſurer la hauteur de la montagne, il fût obligé de ſe retirer à cauſe des

obſtacles inſurmontables par leur énergie & leur nombre qui ſe préſentérent, Ils prirent donc leur meſure depuis le point ſeulement où ils purent s'arrêter.

L'Etna s'éléve à une énorme hauteur au-deſſus du niveau de la mer, il a toujours ſa tête couronnée de neiges & de glaces; elle eſt le plus ſouvent cachée par les nuages, quand ils ne ſont pas plus bas pour en raſer les flancs. Les vents y ſont fréquemment ſi violents, que les hommes ne peuvent reſter ſur leur pieds pendant qu'ils ſoufflent; & ils ſont ſi froids qu'ils engourdiſſent les membres; mais les obſtacles les plus redoutables pour arriver au ſommet de cette cime élevée, ſont les bouffées d'acide ſulphureux qui s'échappent continuellement du cratère, lors même qu'il eſt tranquille. Il ſemble, que l'Etna, de même que les autres montagnes qui jettent du feu, ſont gardés par ces terribles jets de fumée; comme ſi la Nature, jalouſe de ſes ſecrèts, voulut s'oppoſer à nos efforts pour les découvrir. Je craindrai pourtant de mériter le titre d'ingrat, ſi je ne reconnoiſſais pas tout ce que je lui dois. Dans ce voyage le ciel fut riant, la montagne ſans neiges, la température de l'air étoit douce, le Thermomètre ſe tint à 7 degrés au-deſſus de o, quand j'arrivai à ce ſommet; le vent qui ſouffloit, bien loin de me contrarier, ſécondoit mes vœux, en éloignant de moi

la fumée de la caverne, qui auroit ſuffi pour rendre vaines toutes mes tentatives, & les bouffées, que je rencontrois, auroient pû m'incommoder bien davantage ſans lui; d'ailleurs je devrois plutôt me plaindre des guides, qui me conduiſirent mal-à-propos dans cette direction, puiſqu'il y en avoit d'autres, qui étoient tout-à-fait exemptes de cet inconvénient, comme je m'en apperçus en revenant à Catane.

Il ſera curieux de comparer mes obſervations ſur le cratère de l'Etna avec celles de Mrs. Riedeſel, Hamilton, Brydone, & Borch. On pourra découvrir ainſi les changements arrivés à ce Volcan dans l'intervalle des vingt & un an qui ſe ſont écoulés depuis qu'il avoit été viſité par Mr. Riedeſel en 1767. A l'époque de cet écrivain, le cratère s'élargiſſoit à l'Eſt, & formoit une ouverture qui n'exiſte plus; la meſure de ſa circonférence n'eſt pas déterminée. Il ne dit rien de la face intérieure du cratère, ſans-doute parcequ'il ne l'avoit pas vûe, mais il parle de la fumée qui s'en exhaloit continuellement. Nous avons pourtant une obſervation importante de ce voyageur; il paroit que le plan, que j'ai décrit, dans le fond du cratère n'y exiſtoit pas, puiſque les pierres qu'il y jettoit ne rendoient pas à l'oreille le moindre ſon. Ce gouffre, comme il s'exprime, faiſoit entendre un bruit

comparable à celui des flots de la mer agités par la tempête *). Ce bruit provenoit ſans-doute de l'ébullition de la lave fondue dans les entrailles de la montagne. Ce qui montre à quel point un Volcan de cette eſpèce peut devenir furieux, quoiqu'il paroiſſe dans un plein repos. Qu'on ſuppoſe, que dans la lave de l'Etna, lorſque Riedeſel viſita le cratère, ou quand je le voyois légérement ému, il ſe développe tout-à-coup une abondance de fluides élaſtiques, alors cette maſſe tumefiée choquera violemment les flancs de ces cavernes qui la renferment; il tonnera dans ces antres profonds, elle ſecouera la montagne, & en la déchirant latéralement, elle s'échappera comme un fleuve de feu; mais ſi elle ne peut s'échapper, elle ſe ſoulevera dans le cratère juſqu'à-ce qu'elle en ait ſurmonté les bords.

Le Chevalier Hamilton, arrivé avec une exceſſive fatigue à la ſommité de l'Etna le 26 Octobre 1769, ne put pas voir nettement le fond du cratère, à cauſe des neiges, de la rigueur de l'air, des vapeurs ſulphureuſes, de la violence du vent, & de la fumée abondante qui ſortoit. Cependant comme celle-ci étoit quelquefois chaſſée ailleurs, il parvint à découvrir que le cratère formoit un entonnoir qui ſe rétréciſſoit toujours pour ſe terminer

*) l. cit.

en pointe; cet entonnoir étoit encroûté de ſoufre & de ſel. Le cratère avoit deux miles & demi de circonférence *).

De l'époque du Baron Riedeſel à celle du Chevalier Hamilton, la conſtruction du cratère avoit ſouffert de grandes altérations, puiſque les pierres qu'on y jettoit, ne donnoient point l'indice à l'oreille de leur choc contre des corps ſolides, il eſt clair, qu'il y avoit alors un abime aulieu d'un entonnoir. L'intérieur, terminé en pointe à l'époque du Chevalier Hamilton, annonce, qu'il manquoit encore le plan que j'ai décrit; il avoit pourtant une circonférence des deux tiers d'un mile.

L'intérieur du cratère, dit Hamilton, étoit revétu d'une croute de ſel & de ſoufre; mais il ne ſpécifie pas la nature du premier. Quoique la préſence du ſecond ne ſoit pas improbable, la couleur jaune pouvoit peut-être l'avoir trompé, & lui avoir fait prendre le muriate ammoniacal pour le ſoufre, comme cela m'étoit arrivé avant de l'examiner; mais il paroit n'avoir eû que ſes yeux ſeuls pour juges.

Il avertit enfin, que la circonférence du cratère étoit de deux miles & demi. Son obſervation peut s'accorder avec la mienne, ſi l'on ſupprime la ſéparation qui eſt entre les deux cratères, & ſi on les conſidére tous

*) l. cit.

deux comme un ſeul, parceque la meſure de tous les deux, priſe de cette manière, s'accorde avec la meſure que j'ai donnée ſéparément de chacun; il eſt très-poſſible que les révolutions fréquentes qui arrivent à l'Etna, ayent partagé le grand cratère en deux.

En laiſſant à Mr. Brydone ces effets produits de l'Etna, qui inſpirent la terreur, qui reveillent en nous l'image du ſéjour du déſeſpoir, & autres réflexions philoſophiques; en me bornant ſeulement à l'examen de ce qu'il vit le 29 May 1770, il apprend, que le cratère avoit une circonférence de 3 miles & demi, qu'il deſcendoit en forme d'amphithéatre, & qu'il s'ouvroit pour former une bouche énorme vers le milieu.

Voilà donc depuis le tems de Hamilton à celui de Brydone, c'eſt-à-dire dans l'eſpace d'une année, de nouveaux changements arrivés au Volcan avec l'augmentation de ſon cratère & une grande ouverture faite à ſon fonds.

Il ſemble, que Borch a voulu ſurpaſſer les autres par ſa briéveté, puiſqu'étant aller viſiter l'Etna le 16 Decembre 1776, il dit ſeulement: que le cratère de l'Etna eſt fait en entonnoir; il faut pourtant obſerver, qu'il répréſente l'Etna comme ayant un double ſommet, tel que je l'ai obſervé *), quoiqu'il

*) l. cit.

n'ait point été vû ainſi par les autres; ce qui indiqueroit, que l'un des deux ſommets a été produit après l'époque où Brydone l'a vû en 1770. Par la comparaiſon de ces obſervations faites à pluſieurs repriſes dans l'eſpace de 20 ans, on voit clairement les viciſſitudes que l'Etna a ſouffertes pendant cet intervalle; & quoique dans ce tems il n'y ait eu vraiment que deux fortes convulſions, celle de l'éruption de 1781, & celle de 1787, cependant dans les intervalles de ſon inaction apparente, il n'a pas diſcontinué d'exercer ſes forces.

Il ſera curieux de joindre à ces obſervations celles de Mr. d'Orville. Il monta ſur l'Etna dans l'année 1727, & il y obſerva deux cratères, dont l'un étoit plus grand que l'autre. Le ſecond eſt ſeulement indiqué; mais le premier eſt décrit avec quelque détail. Sa circonférence étoit peut-être au-delà de quatre miles. Des ondulations de fumée & des flammes rougeatres ſortoient hors du cratère, elles n'empéchoient point qu'on ne s'approcha très-près du gouffre; ſeulement pour ôter toute crainte de tomber dedans, il ſe fit lier avec ſes compagnons par une corde tenue fortement par trois hommes; leurs yeux fixés ſur cet abime, ne purent en voir le fond à cauſe de la flamme & de la fumée qui en ſortoit. Ils y découvrirent pourtant un monticule conique, formé de lave, ſitué dans le

milieu du cratère, ſon ſommet fût jugé de 60 pieds au-deſſous d'eux; peut-être la vûe pouvoit voir 60 pieds plus bas encore, & la circonférence de ce monticule fut augurée de 600 à 800 pieds *).

Voilà dans l'époque de d'Orville une circonſtance importante ſur l'Etna, qui n'a été apperçue par les quatre autres voyageurs ſuivants, ni par moi. Je veux parler de la petite montagne conique au-dedans du cratère. L'inſtabilité de la configuration intérieure & de la grandeur de ce Volcan eſt toujours plus confirmée par-là. C'eſt donc une fournaiſe indéterminée, qui en raiſon de la violence du feu, de la nature des foſſiles ſur leſquelles il agit, & des fluides élaſtiques qui leur donnent de l'activité, tantôt fabrique ou détruit, tantôt retablit ce qu'il a détruit, & ramene les choſes à leur premier état. Un cône concave & renverſé au-dedans, telle eſt la forme ordinaire de la cime d'une montagne volcanique. Cette forme obſervée encore dans des lieux qui ne brûlent plus, eſt toujours une preuve preſque ſûre d'un ancien Volcan. Ce cône eſt ſujet à de grands changements en raiſon de la furie plus ou moins grande du Volcan, de l'abondance & de la qualité des matières qu'il vomit. Son

*) *Jacobi Philippi d'Orville Sicula.*

intérieur eſt ſoumis par plus d'une raiſon aux dégats & aux deſtructions ; il correſpond avec tous les eſpaces caverneux de la montagne, & nous ne ſommes pas bien éloignés de le croire ſuſpendu en l'air. Il eſt facile que pluſieurs voutes s'abiment, ſe rompent ; cet effet peut ſe produire encore par le choc ruineux des matières nouvelles qui eſſayent de ſe faire un paſſage au travers des parties ſupérieures ; alors ce cône enfoncé, aulieu de ſe terminer en pointe, offrira à ceux qui le regardent, ſuivant les circonſtances, ou une ouverture, ou un goufre, ou un abime. Si la lave liquide entre par cette déchirure, & ſi elle s'arrête là pendant quelque tems, la ſurface par le contact de l'air froid, perd peu-à-peu ſon calorique, elle ſe congèle, forme une croute ou un plan ſolide, à-peu-près comme dans le commencement du printems on voit l'eau ſe gèler dans les creux. Mais ſi la lave fluide, qui eſt deſſous, vient enſuite heurter avec force ce plan, elle pourra le briſer ou le trouer dans les places qui réſiſteront le moins, on verra la lave occuper ce trou ; enſuite ſi cette lave, aulieu de monter en un ſeul corps, ſe diſperſe en morceaux lancés au-dedans du cratère, & ſe gèlants en l'air, alors cette lave, qui retombe dans le fond du cratère, peut produire en certaines circonſtances par ces amas ſucceſſifs un grand amas, qui prendra

la forme d'un cône par les loix de la gravité. Ces apperçus de Théorie ſont propres à faire concevoir la diverſité des phénomenes obſervés à diverſes époques dans l'Etna, s'ils ne ſont pas ſuffiſants pour les expliquer.

C'eſt vraiment fâcheux, qu'il n'y ait point d'hiſtoire de l'Etna; elle fourniroit de grands moyens pour perfectionner la théorie des Volcans, par la multiplicité des changements arrivés en divers tems à cette montagne brûlante. Ces changements ſont certains, quand on conſulte les rares & précieuſes notices que les Anciens ont laiſſé ſur l'Etna. Il ſera utile à cet ouvrage d'en indiquer briévement quelques-unes.

Je rapporte d'abord l'autorité de Strabon, quoiqu'il n'ait pas été témoin oculaire de ce qu'il raconte ſur l'Etna, que ſon récit ſoit fait d'après le temoignage de ceux qui avoient vû le ſommet de cette montagne, & qui lui ont certifié ce qu'ils racontoient. Il paroit, que le ſommet de l'Etna étoit terminé par un plan égal, dont la circonférence étoit environ de 20 ſtades, qu'il eſt environné par un bord de la hauteur d'un mur; que dans le milieu du plan il s'élévoit un monticule fumant, & que la fumée qui ſe mouvoit perpendiculairement à ce plan, s'élançoit à la hauteur de 200 pieds *).

*) Οἱ μὲν γὰρ τὸ ἀναβάντες, διηγοῦντο ἡμῖν, ὅτι κοτυλοειδὲς ἄνω

En conſidérant un moment ce récit, le cratère de l'Etna étoit alors environné par un bord, que je regarde comme ſes parois, mais ce cratère étoit tronqué dans la partie inférieure par un plan qui ſe ſoulevoit dans le milieu comme un petit mont *). Le même géographe rapporte, que deux hommes ayant oſé deſcendre ſur ce plan, furent forcés par l'exceſſive chaleur de le quitter.

Solin parle de deux cratères, qui ſont autant de ſources de vapeurs **).

Le Cardinal Bembo trouve un double cratère ſur cette cime; l'un plus élevé que l'autre, & éloigné du jet d'une pierre avec une fronde. La violence du vent & les fumées qui s'exhaloient, ne lui permirent de voir que le cratère inférieur. Il reſſembloit à un puit immenſe, environné par une plaine étroite, qui étoit tellement brûlante, que la main ne pouvoit la toucher ſans en être bleſſée. La bouche, comme un canal de cheminée,

πεδίον ὁμαλὸν, ὅσον εἴκοσί σταδίων τὴν περίμετρον, κλειόμενον ὀφρύϊ τεφρώδει τειχίου τὸ ὕψος ἔχοντι. ὁρᾶντε τὸ μέσου βυνὸν τεφρώδει τὴν χρόαν. ὑπὲρ δὲ τοῦ βυνοῦ νῆφος ὄρθιον διακοσιστικὸς εἰς ὕψος, ὅσον διακοσίων ποδῶν εἰκάζειν δὲ κατανῶ Geogr. Lib. VI.

*) Cette obſervation eſt conſonnante avec celle de d'Orville, racontée auparavant, & je trouve que de ſemblables petites montagnes ſe ſont formées dans le cratère du Veſuve. De Bottis *Iſtoria di vari incendii de Veſuvio.*

**) In Aetnae vertice hiatus, duo ſont crateres nominati, per quos eructatus erumpit vapor Cap. XI.

vomiſſoit ſans ceſſe une colonne de fumée.

Les notices qu'il ne pût ſe procurer par lui-même ſur l'autre cratère, lui furent fournies à Catane par un Moine de cette ville; homme de mérite, digne de la plus grande foi, & très-exercé dans ces matières, comme il l'aſſure. Il lui raconta donc, que le cratère ſitué ſur la plus haute cime de l'Etna, devoit avoir 3 miles de circonférence, qu'il étoit fait en entonnoir, qu'il avoit un grand trou au milieu, qu'il en fit le tour ſur une étroite ſaillie, que de tems en tems il vomiſſoit des pierres & des matières embraſées à la hauteur d'un dard; que lorſqu'on entendoit du bruit, le terrein trembloit, & que c'étoit dans les moments de repos qu'il le contemploit à ſon aiſe *),

Dans le tems de Fazello, qui monta ſur l'Etna après Bembo, on ne voyoit plus deux cratères; il y en avoit un ſeul, dont la circonférence étoit de quatre miles. Le cratère étoit à entonnoir; il jettoit de la fumée & du feu à différentes repriſes, & c'étoit dans ces intervalles qu'on pouvoit le contempler. Alors on entendoit un bruit ſouterrein & une ébullition de matière, qui reſſembloit à celle d'une grande chaudière pleine d'eau, placée ſur un

*) l. cit.

grand feu. Il obſerva ces phénomenes en 1754. il ne parle que d'un cratère *).

Ce petit nombre d'exemples ſuffit pour démontrer les altérations que ſubiſſent les ſommités de l'Etna dans le nombre, la forme & la grandeur de leurs cratères, par l'action des embraſements ſouterreins. Mais je veux indiquer en paſſant un autre changement, dépeint & rapporté par Fazello & Borelli, c'eſt la chûte du ſommet de l'Etna dans ſon propre cratère. Le premier raconte: que de ſon tems il s'élevoit des bords du cratère une petite colline iſolée, qui formoit la cime de la montagne; qu'au tems d'une grande éruption la colline ſe précipita dans le goufre, où elle fut enſévelie; que le cratère en devint plus large, & le Mont Etna plus abaiſſé; que cette colline elle-même étoit le réſultat d'une éruption antérieure arrivée en 1444 **).

De même Borelli raconte: que dans l'incendie de 1669 la ſommité de l'Etna fut engloutie dans le goufre, qu'elle s'élevoit comme une guérite, ou une tour à une grande hauteur au-deſſus du plan †).

J'ai déjà averti, que, quand j'allai à l'Etna, ſon ſommet étoit diviſé en deux, & qu'une de ſes pointes, ou un petit monticule s'é-

*) l. c.
**) l. c. Voyez la Planche I.
†) l. c.

levoit d'un quart de mile au-deſſus de l'autre. Je ne ſerai point étonné ſi j'entendois dire: que dans une forte éruption le monticule le plus élevé eſt tombé, & que les deux cratère n'en forment qu'un ſeul beaucoup plus grand. On ſait, que le ſommet du Véſuve a éprouvé ces chûtes, & qu'elles ſont très-naturelles. Il ſemble certain, que les parties les plus proéminentes de l'Etna, & il faut dire la même choſe des ſommités des autres Volcans, qui vomiſſent du feu, ont leur fondement ſur les flancs du goufre, qui s'étendent à une immenſe profondeur. Dans un fort ébranlement de terre, dans un choc très-violent de lave, qui cherche à déboucher, il n'y a rien de plus facile que le renverſement de ces fondements & la précipitation du ſommet du Volcan dans ce goufre.

Ces ruines cependant n'ont pas depuis un tems immémorial produit un abaiſſement ſenſible à la ſommité de ce Volcan; puiſque les pertes occaſionnées par une éruption, ſont réparées par les éruptions qui ſuivent. Un phénomene continuel le prouve, ce ſont les glaces & les neiges qui couvrent preſque toujours le ſommet de l'Etna; j'eus le bonheur rare de n'en point trouver. Si ces ruines avoient conſidérablement abaiſſé l'Etna, & ſi ces ruines, en ſe répétant, lui avoient enlevé une grande partie de ſa hauteur, il eſt cer-

tain, que dans un climat auſſi doux les glaces & les neiges n'auroient pas reparu au milieu des ardeurs de l'Etna, comme on les voit encore, & comme l'antiquité les a toujours vues. Ces glaces & ces neiges même n'exigent pas, que les yeux en ſoyent très-voiſins pour les appercevoir; on les diſtingue à cent miles. Fazello, en parlant de la région ſupreme de l'Etna, dit: *Aſcendit ea regio paſſuum millium fere XII., quæ per hyemem tota nivibus obſita, extremisque frigoribus riget: per æſtatem quoque nulla ſui parte nec canitie, nec gelu caret, quod equidem admiratione dignum eſt; cum vertex incendia prope ſempiterna jugi flammarum eructatione inter nives ipſas pariat, enutriat ac continuet* *).

Solin & Silius Italicus s'accordent avec cet écrivain; le premier dit: *Mirum eſt quod in illa ferventis naturæ porvicacia mixtas ignibus (Etna) nives profert: & licet vaſtis exundet incendiis, aprica canicie perpetuo brumalem detinet faciem* **).

Et le ſecond:

Summo cana jugo cohibet (mirabile dictu)
Vicinam flammis glaciem, æternoque rigore
Ardentes horrent ſcopuli, ſtat vertice celſi
Collis hyems, calidaque nivem tegit atra favilla †).

*) l. c.
**) lib. XIV.
†) cap. XI.

J'ajouterai à ces vers ceux de Claudien & de Pindare, parceque la poësie n'exprime ici qu'une verité sensible :

Sed quamvis nimio fervens exuberet æstu,
Scit nivibus servare fidem : pariterque favillis.
Durescit glacies, tanti secura vaporis,
Arcano defensa gelu, fumoque fideli
Lambit contiguas innoxia flamma pruinas *).

Mais l'Etna est peint d'un coup de pinceau plus expressif par le Poète grec, qui le représente non-seulement comme un éternel réservoir de neiges, mais encore comme une colonne du Ciel, pour faire sentir sa prodigieuse hauteur :

Κίων δ' οὐρανία νιφόεσσ' Αἴτνα πάνετες χιόνος ὀξείας τιθήνα.

Ce passage est très-important pour mon but, puisque Pindare vivoit 500 ans avant l'Ere Chrétienne. Après cette longue mais convenable excursion je reviens à mon récit, & je dirai un mot d'un phénomene relatif à la fumée qui s'élevoit du cratère de l'Etna, vû différemment par Brydone, De Borch & moi. Le premier raconte : que les fumées de l'Etna étant plus pesantes que l'air environnant, dans le moment où elles sortent du cratère, au

*) De raptu Proserp.

aulieu de monter comme les autres fumées, roulent de même qu'un torrent vers le bas de la montagne, juſqu'à-ce qu'elles arrivent à cette partie de la pente où l'atmoſphére a la même gravité ſpécifique que ces fumées, & qu'elles s'étendent horizontalement. Au contraire les fumées vûes par De Borch dans les moments où l'air étoit calme, montoient droites & très-haut, puis retomboient en flocons blancs ſur le col de la montagne. Je n'oſe pas mettre ces deux faits en doute, parceque je n'ai obſervé ni l'un ni l'autre. Les deux colonnes de fumée que j'ai vûes, quoiqu'elles fuſſent pliées par le vent, monterent avec la même viteſſe que la fumée ordinaire; ce qui prouve, qu'elles étoient plus légéres que l'air environnant, & lorſqu'elles étoient arrivées à une grande élévation, elles ſe diſperſoient après s'être extrêmement raréfiées. Outre la peſanteur de l'air ſur l'Etna, qui varie en divers tems, & qui peut agir diverſement ſur les fumées; cette différence entre les phénomenes, obſervés par ces deux Auteurs, & ceux que j'ai vû, peut provenir de la différence des fumées, qui ſont plus ou moins légéres que l'air qui les entoure. Mais ſi la fumée eſt ſi différente ſuivant la nature des matières qui la produiſent, cette différence dans leur gravité ſpécifique ne feroit-elle pas

croire, que les corps qui brûlent dans l'Etna, ſont tout-à-fait différents.

Les effets de l'air ſur mon corps, & ſur celui de quelques-uns des voyageurs cités, furent différents à la cime de l'Etna. La ſubtilité de ce fluide rendoit la reſpiration difficile au Chevalier Hamilton; & le Comte de Borch paroit en avoir été plus affecté; il dit: *que la rareté de l'air ſur cette montagne eſt très-ſenſible, & qu'elle rend ce fluide peu propre à la reſpiration.* Au contraire Riedeſel n'en ſouffrit point ou du moins très-peu comme on l'apprend par ſes paroles: *je n'ai pas trouvé, comme l'aſſurent divers voyageurs, l'air raréfié de manière qu'il incommode la reſpiration.* Brydone n'en parle pas, & ſon ſilence prouve, qu'il n'éprouva aucun inconvénient à cet égard.

Je ne fus point affecté par l'air, mon domeſtique & mon guide ne le furent pas davantage; nous fumes à la vérité, fort éſouflés, mais cet éſouflement fut produit par l'exceſſive difficulté que nous éprouvames en grimpant le ſommet de la montagne; auſſi quand nous fumes arrivés à la cime, & repoſés de nos fatigues, nous ne reſſentimes rien de pénible, ſoit que nous fuſſions aſſis, ſoit que nous nous promenaſſions ſur les bords du cratère. Borelli en parle de même. *Æque bene reſpiratio in cacumine Ætnæ abſolvitur ac in locis ſubjectis campeſtribus.*

Divers Auteurs ſe ſont occupés de la difficulté de reſpirer, qu'éprouvent ceux qui voyagent dans les lieux élevés, mais à mon avis perſonne n'en parle mieux que Mr. de Sauſſure dans ſes *Voyages des Alpes*. Ses obſervations me paroiſſent expliquer les différences qu'on obſerve ſur l'Etna. Quand l'élévation ſur le niveau de la mer eſt de 2450 toiſes ou environ, comme celle du Mont blanc; alors chaque individu en ſouffre plus ou moins; c'eſt ce que Mr. de Sauſſure obſerva avec dix-neuf perſonnes qui le ſuivirent lorſqu'il monta dans le mois d'Aout 1787 ſur ce pic élevé; mais lorſque cette hauteur étoit ſeulement de 1900 toiſes, il y en eut comme lui, qui n'en ſouffrirent pas, quoiqu'il avoue, qu'il commençoit alors à reſſentir quelque choſe de déſagréable en montant plus haut. On n'a pas des meſures exactes ſur la hauteur de l'Etna, & la diverſité de celles qu'on donne, prouve leur incertitude. Mr. Dangos, Aſtronome de Malte, à meſuré cette montagne géométriquement en 1787, mais le public attend le réſultat de ſes opérations pour éclaircir ce point. En conſidérant les meſures qu'on a priſes de la hauteur de l'Etna au-deſſus du niveau de la mer, je ne crois pas qu'elle ſoit de 1900 toiſes; ce qui montre, comment il arrive que quelques perſonnes ont ſouffert de la rareté de l'air, tandis que d'autres n'en ont point été

affectées, parceque cela dépend de la vigueur des individus & de leur conſtitution.

Après avoir contemplé pendant plus de deux heures l'intérieur du Volcan, qui eſt vraiment dans ſon genre un ſpectacle unique; je devins le ſpectateur d'une autre ſcéne, unique encore par la multiplicité, la beauté & la variété des objets qu'elle préſente. Il n'y a pas peut-être ſur le globe, des régions élevées, où dans un ſeul point de vûe on découvre une ſphére auſſi vaſte de mer & de terre comme ſur le ſommet de l'Etna. Le premier objet qui frappe, c'eſt l'immenſe étendue de ce coloſſe. Dans la baſſe région de Catane on voit, il eſt vrai, ce roi des monts s'élever ſur lui-même, & porter ſa tête altière au-deſſus des nues, & quand on le meſure ainſi des pieds à la tête, on le voit ſeulement de profil, mais ſur ſon ſommet, il ſe montre d'un coup-d'œil tout entier; cette vue eſt la première qui eſt ſous les yeux, elle eſt la plus voiſine de l'obſervateur; ſur cette région élevée, on ne voit preſque dans tout tems que des glaces & des neiges; c'eſt la zone glaciale. Quand je la parcourus, c'étoit un amas de pics briſés, de précipices déchirés, placés les uns ſur les autres. Vers la moitié de la zone, on appercevoit ſuſpendu dans l'air, une groupe de nuages orageux, éclairés par le ſoleil, dont le mouvement augmentoit la biſarerie

du ſpectacle; plus bas on diſtinguoit la région du milieu, qui mérite le nom de zone tempérée par la douceur du climat; ſes nombreuſes forêts ſemblent revétir comme d'un habit la nudité de la montagne, elles ſont interrompues par une multitude de montagnes plus petites, qui paroîtroient ailleurs giganteſques, & qui ne ſont à côté de l'Etna que des pigmées; ces montagnes ſont ſans-doute l'ouvrage du feu. Enfin l'œil arrive à la baſſe région, qui excite l'étonnement par ſa beauté, & qui mérite le nom de zone brûlante, par la chaleur qu'on y éprouve; elle eſt la plus étendue, la plus ornée, la plus riche; elle eſt couverte de belles habitations, de châteaux, de collines délicieuſes, de côtes fleuries, elle eſt terminée par de vaſtes plaines, où eſt bâtie au midi la délicieuſe Catane, à qui la mer ſert de miroir.

Mais depuis cette énorme éminence du globe, on découvre encore la Sicile entiére, les diverſes villes qu'elle renferme, les différentes élévations de ſes montagnes, ſes plaines riantes, les fleuves qui les arroſent en ſerpentant; plus loin on entrevoit l'Isle de Malte, en voit nettement les environs de Meſſine, la plus grande partie de la Calabre, Lipari & ſon Volcan fumant, l'embraſée Stromboli, & le reſte des Isles Eoliennes. Tout cela paroiſſoit ſous nos pieds, & il ſembloit

qu'en ſe baiſſant, on auroit pu le toucher avec les mains.

Un autre objet auſſi magnifique, auſſi étonnant, c'étoit la plaine indéterminée des mers; l'œil n'avoit plus de bornes, & le limbe de la mer ſembloit s'unir avec celui du Ciel.

Aſſis ſur ce grand théatre, j'éprouvois un plaiſir indicible à contempler tous ces différents points de vue; je jouiſſois au-dedans de moi d'un ſingulier contentement. Le ſoleil s'approchoit du méridien, il faiſoit éprouver ſans nuages ſa force vivifiante; le Thermomètre étoit à 10 degrés au-deſſus de 0; j'éprouvois la température la plus amie de l'homme, & l'air ſubtil que je reſpirai, comme s'il avoit été entiérement vital, produiſoit une vigueur, une gayeté, une légéreté, une agilité, une vivacité dans mes idées, qu'il me ſembloit preſque que j'étois devenu céléſte.

Ce ne fut pas ſans regrèt que je me vis forcé de m'éloigner de cette ſcéne enchantereſſe; j'avois réſolu de paſſer la nuit à ſaint Nicolas dell'Arena pour éviter le lit déſagréable de la grotte des Chevres. J'avois auſſi penſé de revenir à Catane par un autre chemin que celui que j'avois parcouru, afin de rechercher des choſes qui pouvoient rendre mon voyage plus utile, c'eſt ce qu'il reſte à raconter dans le Chapitre ſuivant.

CHAPITRE IX.

Retour de l'Etna à Catane.

Curieuſe manière employée par l'Auteur pour deſcendre avec facilité & ſûreté de la ſommité de l'Etna. Matériaux de la Tour du Philoſophe. Confirmation de ce fait que la lave coulée dans le mois d'Octobre 1787 étoit encore intérieurement pénétrée de feu. Les monts ſubalternes qu'on voit derrière l'Etna, ſont d'une origine volcanique, cette obſervation eſt ancienne. Probabilité que Monte roſſo a été le réſultat d'une éruption partielle non-communicante avec le cratère de l'Etna. Quelques éruptions arrivées ſur les flancs de l'Etna ſans avoir eu de rapports avec le cratère de ce Volcan. Extrême diſette de l'eau dans les régions habitées de l'Etna à cauſe de la grande ſérénité du Ciel. Grands inconvénients qui en réſultent. Accident touchant. Rareté des fontaines ordinaires dans les pays volcaniques. Roche des Cyclopes à prismes; elles ne ſont pas toutes prismatiques; leur zéolite. Vitrification de ces zéolites par notre feu. Polarité dans quelqu'une des laves des rochers des Cyclopes. Il

eſt faux qu'il y eſt des pierres ponces dans l'Etna, comme le Comte de Borch & d'autres le prétendent. Animaux obſervés dans la région moyenne & ſublime de l'Etna. Deux Muſées de Catane connus des étrangers. Un troiſiéme qui commence à ſe former, & qui eſt très-précieux dans ſes commencements. Hiſtoire naturelle peu cultivée à Catane dans la partie qui concerne le régne minéral, de même que le régne animal.

J'employois trois heures de la plus terrible fatigue pour eſcalader la pente longue & rampante du Cone de l'Etna, qui n'avoit pourtant qu'un mile de chemin; je ne puis exprimer combien fut court le tems employé à la deſcendre. Je m'apperçus, que pour en venir à bout il ſuffiroit de poſer le pied fermement ſur quelque gros morceau de ſcorie, de ſe ſoutenir droit alors ſur ce morceau tenu en équilibre par le poids du corps, alors ce morceau de ſcorie cédant à la plus petite impulſion que je lui donnois gliſſoit doucement avec moi ſur la pente & il me tranſportoit à une grande diſtance, juſqu'à-ce que ce morceau fut enfin arrêté dans ſa route par d'autres ſcories, qu'il chaſſoit & qui s'accumuloient autour de lui; enſuite je cherchai au-deſſous de cet amas une autre groſſe ſcorie ſur laquelle je puſſe m'appuyer comme j'a-

vois fait d'abord, alors je parcourois de nouveau & de cette manière un grand eſpace de chemin. J'avois ſeulement l'attention de rompre le choc des ſcories qui me ſuivoient avec mon bâton, pour éviter le mal qu'elles auroient pû faire à mes pieds; j'arrivai par ce moyen en peu de minutes au bout de cette deſcente.

Un peu au-deſſous de ce ſommet de l'Etna, on voit les ruines d'un bâtiment très-antique, appellé *la Tour du Philoſophe*, parce-qu'on a cru qu'elle avoit été habitée par Empedocle, qui avoit choiſi ce lieu pour obſerver les embraſements du Volcan; d'autres penſent, que c'étoit un temple où les Anciens ſacrifioient aux dieux. Il y en a qui ont imaginé que c'étoit une vedette fabriquée par les Normands, pour épier les allures de l'ennemi, & pour en inſtruire les différents corps de troupes renfermées dans l'Isle, mais chacun ſent, que ces idées & pluſieurs autres que je paſſe ſous ſilence, ſont inſuffiſantes pour decider quelque choſe de ſolide ſur cet édifice, qui croule; mais cela eſt du reſſort de l'hiſtoire. Je n'ai pas viſité cette tour dans mon voyage à l'Etna, mes guides me conduiſoient par une autre route, & je n'aurois pas eu à m'en repentir, ſi je n'avois pas réfléchi, que la grande antiquité de ce bâtiment rend intéreſſante la connoiſſance des matériaux qu'on y a employé, ſoit qu'ils fuſſent de briques, ſoit qu'ils

fuſſent volcaniques. Auſſi arrivé en Italie, je priai par lettres Mr. l'Abbé Franciſco Ferrara de Catane, très-verſé dans l'hiſtoire naturelle, de prendre la peine de détacher lui-même différents morceaux de la Tour du Philoſophe, & de me les envoyer à Pavie; il a eu la bonté de faire ma commiſſion. Les matériaux dont cette tour eſt conſtruite, ſont les ſuivants: d'abord on y trouve un ciment calcaire, que les années ont rendu un carbonnate calcaire. On trouve incorporé dans ce ciment, un grand nombre de ſcories noires cellulaires de lave, dénaturées par le tems, de manière que pluſieurs ſont devenues tout-à-fait poudreuſes & intérieurement très-friables. Outre cela les Schorls qu'on y trouve ont perdu à la furface des ſcories leur traits, leur luſtre; ils ſont devenus tendres au point, qu'ils ſont rayés par la pointe d'un canif; on y voit encore attaché deux eſpèces de laves, qui exhalent dans leur caſſure une odeur argilleuſe, & qui ont pour baſe une roche de corne. Une de ces laves eſt compacte & très-dure; ſa couleur eſt ferrugineuſe, elle eſt d'un grain fin, elle a pluſieurs points de Feldſpats répandus ſur ſa ſurface; elle peut recevoir un beau poli. L'autre lave, de couleur griſe, a une texture plutôt large, elle renferme une quantité incroyable de Feldſpats, & quand on l'obſerve au ſoleil avec une lentille, elle y paroit très-

brillante. Les compoſants de ce bâtiment, qu'elle qu'en fut autrefois la deſtination, ont été en partie pris ſur la place même, & l'on y a porté le ciment calcaire néceſſaire pour en aſſurer la ſolidité *).

Arrivé à la région moyenne, je montois ſur quelques monts que je voyois du ſommet de l'Etna, leur figure conique & l'enfoncement de leur cimes annonçoient, qu'ils étoient des productions du feu **). Je vis au moins qu'ils

*) Je lis dans quelque voyageur, qu'on trouve à la tour du Philoſophe des briques & du marbre, mais Mr. l'Abbé Ferrara m'aſſure, qu'on n'y apperçoit plus de pareils débris.

**) Je croyois que cette obſervation ſur ces montagnes volcaniques repréſentées avec leur forme conique, leur cratère, & même avec un creux à leur ſommet, étoit une obſervation nouvelle, mais elle étoit très-ancienne; puiſque Borelli en parle, & même Fazello avant lui. *Extant* dit le premier, *nedum in ſummitate Etnæ, ſed etiam in ejus dorſo campeſtres voragines, quæ habent fere omnes peculiarem monticulum adinſtar verrucæ in animalis cute exporrectæ, ſuntque prædicati colles valde acclives, habent que figuram coni acutanuli plano parallelo baſi diſſecti, & in ſummitate cujuslibet eorum ſinuoſa cavitas reperitur, a qua olim flammæ, arenæ, & glarcæ exierunt* (l. c.) & l'on ſait, que par *Glarea* il entend la lave, puiſqu'on l'appelle *ſciara* à Catane. Fazello avoit longtems auparavant obſervé ces montagnes volcaniques. *Plurimos præterea numeroſos, & editos offendimus colles, quorum cacumina voragines, licet ſylveſcentes, exhibebant. Eos veterem eſſe materiam, ex viſceribus montis olim proditam, poſtremi profluvii hiatus, qui ſi-*

portoient les vrayes empreintes de cet agent deſtructeur, puiſqu'ils ſont formés par un amas de laves, de ſcories & de ſable volcanique.

Il me ſemble naturel de faire une conſidération ſur ces monticules. Leur origine eſt-elle due aux matières fondues dans l'immenſe abime de l'Etna, quand elles ne peuvent s'élancer juſqu'à la ſommité du cratère pour s'écouler par l'ouverture qu'ils y avoient trouvé? deboucheroient-elles par ſes flancs, qu'elles forcent & qui engendrent ces monticules? ou bien ont ils été produits par des incendies & des éruptions particulieres qui n'ont aucune

milem fere formam, enataſque recens habet arbores, arguebat. l. c.

Je vois, que d'Orville a répété la même choſe quand il viſita l'Etna en 1727. *Colles hi non ſolum circa magnum craterem Etnæ, verum etiam inde per circuitum viginti miliapaſſuum, & ultra in toto monte diſperſi ſunt. Omnes hos colles aliquando ignearn materiam e ſummo vertice exſpuiſſe omnia ſuadent: & in multis hujus rei ad huc aperta extant veſtigia, ut nemo dubitare poſſet, quin ipſo in culmine collis illius, quem metie ſimilem diximus, poſitus in verticibus nonnullorum crateras depreſſos, & plane undique lapide ſex iſtorum congerie circumdatos animadverti* l. c.

Il paroit de là, que la deſcription, que le Naturaliſte anglois avoit faite de ces monticules volcaniques, avoit été précédée par celle d'un écrivain Sicilien, d'un Italien, & d'un Hollandois, tous trois témoins oculaires.

communication avec cette fournaiſe ſans fin; & qui ſe font une ouverture au-dedans de ce cratère? Je ſais, que le commun des volcaniſtes s'arrête à la premiére ſuppoſition, croyant à peine, que la ſeconde mérite quelque attention; je vois pourtant qu'en général lorſqu'il ſe forme ſur les flancs d'un Volcan des monts ſubalternes par voye d'éruption, on l'explique par la premiére ſuppoſition. Auſſi les éruptions des laves ſorties du cratère du Véſuve, étant beaucoup plus nombreuſes que les éruptions de l'Etna, on cherche à rendre raiſon de cette différence par la petite hauteur du premier Volcan, qui laiſſe aux laves une facile iſſue, tandis que dans l'Etna elles ſont forçées de percer les flancs, parcequ'elles ne peuvent s'élancer juſqu'à ſa ſommité.

Sans-doute il y a beaucoup de cas où cela peut arriver; mais il y a auſſi des cas dans leſquels on a des raiſons ſéduiſantes pour croire, que quelques monts latéraux tirent leur origine d'éruptions partielles non-communicantes avec le cratère principal. Ainſi par exemple Monte roſſo. Dans le matin du 11 Mars de 1669, il ſe fit une grande déchirure qui n'étoit pas loin de l'endroit d'où ſortit cette nouvelle montagne; on vit la lave s'éloigner de 10 miles en droiture du grand cratère de l'Etna VVV, Planche; de même à l'entrée de la nuit du 11 du même mois, dans le lieu

même où s'éléve Monte roſſo, il ſe fit une autre grande ouverture, d'où il s'élança immédiatement d'immenſes globes de fumée, & une grêle de pierres fondues; d'horribles mugiſſements, des tremblements de terre, avoient précédé cette éruption; dans la nuit ſuivante il en déboucha un fleuve de laves, & le 13 de ce mois il en ſortit avec les pierres une immenſe quantité de ſable: pendant cet horrible ſpectacle, au milieu de ces tonnerres ſouterreins, de ces tremblements de terre, de ces ouvertures du ſol, de ces courants de laves, de ces grêles, le cratère ſupérieur de l'Etna gardoit le ſilence, & laiſſoit ſeulement appercevoir de tems en tems quelques traces très-légéres de fumée, qu'il montroit avant cette époque, & qu'on obſerve dans les tems les plus calmes *). Je ne ſais ſi je me trompe en diſant, que ceci eſt un document plauſible, pour établir qu'il n'y avoit aucune communication entre la bouche ſupérieure de l'Etna, la nouvelle bouche qui venoit de s'ouvrir ſur ces flancs, & celle qui avoit paru pluſieurs miles plus loin. J'obſerve d'ailleurs avec Borelli, que le cratère le plus élevé ayant conſervé ſa tranquillité & ſon ſilence juſqu'au 25e jour du mois, il le rompit enſuite, & ſe mit en furie à-peu-

*) Borelli l. 9.

près avec les mêmes ſymptomes de fumée, de tonnerres, de tremblements de terre, de ſables, & de pierres vomies; enfin avec la ruine de ſon ſommet qui ſe précipita dans le Volcan. Il me ſemble fort probable, que ce changement arriva par la rupture des maſſes des pierres interpoſées entre l'ancien & le nouveau gouffre; alors le feu pénétrant par cette rupture, les matières effervescentes trouvérent une autre iſſue à la cime de l'Etna.

Je ne veux pas oublier un autre fait, raconté par le même auteur; quoiqu'il ne regarde pas la formation de quelque montagne ſur les flancs de l'Etna, indépendamment de la correſpondance avec ſon cratère ſupérieur, il autoriſe cependant à croire, que quelque goufre latéral peut s'ouvrir & dégorger des torrents embraſés ſans cette communication; c'eſt ce qui arriva en 1636 à neuf miles de la ſommité de l'Etna, le ſol reſta déchiré en deux endroits, il en ſortit un double courant de laves, & cependant on ne vit alors ni feu ni fumée s'échapper hors du ſommet de ce Volcan. Il eſt très-probable, qu'il y a eu pluſieurs éruptions ſemblables, pluſieurs montagnes végétantes de la même manière autour de l'Etna. On le fauroit encore mieux, ſi les Anciens avoient étudié les incendies de cette montagne, & publié leurs obſervations, comme les Modernes ont commencé de le faire.

Quelles que ſoyent les matières qui donnent naiſſance aux Volcans, & qui conſervent leur activité, il ſuffit qu'elles exiſtent & qu'elles s'allument dans un lieu ſans communication avec le Volcan central, pour donner naiſſance aux éruptions & aux montagnes partielles, ce qui peut arriver très-naturellement.

Après avoir dormi à *St. Nicola dell'Arena* dans la nuit précédente le 5 Septembre, j'en partis au lever de l'Aurore, en m'acheminant aux rochers des Cyclopes, célébres par les laves baſaltiformes dont ils ſont compoſés; dans cette partie du chemin je marchai toujours ſur les laves qui ſervent de fondement à pluſieurs villages que je traverſai; mais un peu avant d'arriver à ces rochers, je m'occupai d'un objet qui eſt étranger à ces recherches: un ſentiment d'humanité & de compaſſion que le ſpectacle de l'infortune de nos ſemblables excite, ne me permet pas de le paſſer ſous ſilence. Si le Mont Etna eſt pour l'ordinaire très-pauvre en fontaines, il l'étoit alors bien davantage; neuf mois s'étoient paſſés, ſans qu'il fut tombé une goutte d'eau du Ciel; l'eau de pluye que les habitants ramaſſent dans des citernes, étoit épuiſée, ils étoient obligés d'aller la chercher dans quelque place de la montagne, où il y avoit encore quelque fontaine très-petite. Je m'étois déja apperçu de cette rareté extrême de l'eau, parceque je

l'avois

l'avoir payée plus chérement dans mon voyage à l'Etna, que le vin à Catane. J'en fus plus convaincu, quand je vis presque en sortant de cette ville pour aller à l'Etna, plusieurs jeunes filles, qui venoient avec des chevaux chercher l'eau dans des barils, à une fontaine qui sortoit d'un des côtés du chemin; mais le spectacle le plus touchant fut celui qui s'offrit à moi dans ce jour. En revenant à Catane, je rencontrois plus de cent montagnards des deux sexes qui rapportoient l'eau d'une petite fontaine sortant du milieu des laves pour étancher leur soif; c'étoit vraiment une vûe qui excitoit la compassion, Tous ces gens à pieds nuds, exposés à un soleil ardent dans cette vallée, brûlés par l'ardeur de ses rayons, couverts de sueur, cédant sous le poids des grands vases de terre qu'ils portoient sur les épaules ou sur la tête; après avoir déjà parcouru dix miles pour arriver à cette source; lorsqu'ils la découvroient, ils recueilloient le peu d'haleine qui leur restoit; ils hâtoient leur marche, & bûvoient à longs traits cette eau si desirée. Mais cette compassion fut bien plus fortement émue, quand je sus que les habitants de ces contrées arides étoient tous les jours condamnés à ce pénible travail, ou plutôt qu'ils se fatiguoient ainsi depuis l'aurore jusqu'à midi, pour arriver à cette fontaine, & depuis midi jusqu'à la nuit noire pour re-

tourner dans leurs maiſons, & conſoler leur familles avec ce rafraichiſſement. Pendant que je m'attendriſſois ſur ce récit, un d'eux, c'étoit un jeune garçon de 13 ans, voulant décharger ſon vaſe de deſſus ſes épaules pour le mettre à terre, le laiſſa échapper de ſes mains, & le caſſa. Il ſeroit bien difficile d'exprimer avec des paroles la conſternation, la douleur, les larmes, les cris de ce malheureux; il ſentoit l'impoſſibilité de déſaltérer ſa famille à ſon retour; mais je ne pourrai pas mieux peindre ſa joye, ſes tranſports, ſa reconnoiſſance, quand je lui eus donné quelques bagatelles pour acheter un autre vaſe, afin de pouvoir rendre utile la moitié de ſon pénible voyage.

Le Mont Etna n'eſt pas ſeul privé de ſources, on en trouve la même rareté dans les Isles Eoliennes, comme je le dirai, & je penſe, qu'il en doit être de même dans les autres régions volcaniques, parceque les pluyes qui tombent ſur ces montagnes, ſont abſorbées par les tufs, où elles pénétrent les ſcories & s'enfoncent dans les lieux plus bas ſans paroître au jour, parcequ'elles ne rencontrent pas de lits argilleux ou pierreux, qui les retiennent, comme dans les montagnes qui ne ſont pas volcaniſées, on y découvre auſſi une grande quantité d'eau s'échappant en ſilence, ou jailliſſant avec vigueur, en un mot donnant naiſſance aux ruiſſeaux & aux rivières qui

les arroſent. C'eſt ainſi qu'on les voit couler dans les Appennins & les Alpes, aulieu que les pluyes qui tombent ſur les laves compactes s'écoulent ſur les pentes, & forment pendant la ſaiſon pluvieuſe des ruiſſeaux & des torrents; mais ce ne ſont pas de vrayes fontaines. Dans pluſieurs endroits de l'Etna, & ſurtout auprès de la grotte des Chevres, on trouve de grands foſſés au bas des pentes creuſés dans les laves par le cours même de ces pluyes.

Deux heures apres midi j'arrivai aux *Scogli de Ciclopi*, qu'on appelle *Iſole*; parcequ'ils ſont environnés de la mer, ſans être éloignés d'une quantité plus grande qu'un jet de pierre du rivage ſur lequel eſt bâti le Bourg de *Treſſa*. Il eſt poſſible que ces écueils fiſſent une fois partie des baſes de l'Etna, & qu'ils en ayent été ſéparés par la violence des flots; quoiqu'il n'eſt pas impoſſible qu'ils ayent été produits par une éruption partielle ſortie du ſein de l'eau. Je me promenai dans un petit bâteau autour d'eux pour les examiner, & je les abordai pour en obſerver les parties. Je vis d'abord que quelques-uns de ces rochers étoient compoſés extérieurement de colonnes prismatiques, tombant à plomb ſur l'eau de la longueur d'un pied, de deux, quelquefois même davantage; mais il eſt certain, que d'autres parties de ces rochers ne montrent pas la plus

petite apparence prismatique, & que ces prismes ſont ſeulement interrompus par des crevaſſes très-irréguliéres, qui donnent naiſſance à des morceaux très-irréguliers, comme on l'obſerve dans les laves vulgaires.

Les rochers des Cyclopes préſentent un autre fait, qui n'a pas échappé aux yeux pénétrants de Mr. Dolomieu; ce ſont pluſieurs zéolites très-belles, qu'on remarque à leur ſurface, & dans le milieu de leur ſubſtance, elles ont de petits pores & de petites cavernes. Ce naturaliſte croit par de bonnes raiſons, que ces pierres, après le réfrodiſſement des laves, doivent leur origine aux eaux infiltrées qui tiennent en diſſolution les éléments des zéolites. Il ſeroit inutile de les décrire après Mr. Dolomieu, je dirai ſeulement ce que j'ai obſervé en les ſoumettant au feu de nos fourneaux.

A-préſent ſi l'on prend quelques petits morceaux de laves détachés de ces rochers, auxquels les zéolites ſoyent adhérentes, ſi on les expoſe au feu, voici ce qu'on trouve après le réfrodiſſement: Les zéolites ſont vitrifiées quoique la lave matrice n'ait pas été fondue; elles ont coulé ſur ſa ſurface, & y ont formé un feuillet vitreux; mais le plus grand nombre de ces zéolites ſe change en globules, dont la couleur lactée les fait reſſembler aux perles. Sous la lentille on y remarque pluſieurs

eſpèces de petits poils produits vraiſemblablement par le tranſport ſubit des laves du fourneau à l'air froid. Ce verre eſt dur & demi-tranſparent. Quand on rompt les morceaux de lave expoſés au feu, quand on examine leur caſſure, on ne trouve qu'une demi-vitrification dans les zéolites qui ſont au milieu. Quelques-unes de ces laves zéolitiques ſont d'une ſubſtance homogéne; mais il y en a d'autres, où l'on rencontre beaucoup de petits Schorls. Le couteau aimanté attire à lui la pouſſière de ces laves, & l'on remarque la polarité de quelques-unes par l'aiguille aimantée, qu'elles attirent & qu'elles repouſſent.

Il me reſte peu de choſe à dire pour compléter ma rélation du voyage à l'Etna. Le Comte de Borch n'approuve pas trop la diviſion reçue de la ſurface montueuſe en trois régions; la baſſe, la moyenne, & la ſublime. Il en ajoute une quatriéme, qui eſt celle des neiges. Chacune de ces quatre régions eſt diviſée par lui en pluſieurs cantons, j'ignore ſi ces ſubdiviſions ne cauſent pas plus de confuſion, qu'elles ne produiſent de clarté. Seulement je ferai une courte conſidération ſur le Canton des ſcories de la ſeconde région, où il dit: *Le Canton des ſcories a une ſurface de deux miles toute couverte de pierres ponces, de cendres & de ſcories* *).

*) l. cit.

En ne parlant pas des ſcories & des cendres, j'ignore ce qu'il a entendu par les pierres ponces; le vrai eſt, que l'Etna n'en a point, comme Dolomieu qui l'a minucieuſement examiné, l'affirme, & comme j'ai parcouru à-peu-près la route que Borch a faite, s'il y en avoit eu l'abondance qu'il annonce, je les aurois vues. Le Chevalier Gioeni, entre les produits de l'éruption de 1787 en décrit une, qui ſe rapproche par ſa configuration des pierres ponces caverneuſes de Lipari; mais on remarque, que c'eſt la premiere fois que l'Etna a fourni une ſemblable pierre *).

Pendant mon voyage à l'Etna, en m'occupant des recherches volcaniques, je ne négligois pas de remarquer, que les deux régions les plus élevées, étoient habitées par des animaux. J'avois acheté un peu au-delà de Monte

*) Le Chevalier Hamilton n'a pas commis la même erreur dans ſon voyage de l'Etna, il n'a point trouvé de pierres ponces. Le Chanoine Recupero de Catane a aſſuré, qu'il y avoit des pierres ponces; mais il n'a pas les premiers principes de litologie. Le Baron Riedeſel, qui n'étoit pas plus ſavant dans ce genre que le Chanoine, parle des pierres ponces que vomit l'Etna, & il confond la pierre *arenaria* avec les ponces; c'eſt ce qui a fait dire à Mr. Sage, que l'Etna vomit beaucoup de pierres ponces. L'origine de cette erreur eſt ſans-doute dans la reſſemblance que les pierres ponces, les ſcories, & les laves cellulaires ont pour ceux qui n'ont pas étudié la litologie.

roſſo cinq perdrix *Tetrao rufus de* L. tués au bord ſupérieur de la région moyenne; elles firent mon diné à *ſaint Nicolas del'Arena.* Je vis en traverſant la même région, des pas ſeraux, *parus major*, *cæruleus*; *Falco milvus*, *Corvus glandarius*, *Turdus viſcivorus*, *Corvus corax c. corona*; mais je ne vis pas d'autre êtres vivants, à l'exception de pluſieurs formilions, *Myrmeléon formicarum* Linn. qui dreſſoient leurs embuches dans les ſables de la lave. Un coin poudreux de la grotte des Chevres en contenoit pluſieurs, où ils s'emparoient d'autres petits animaux, & ſurtout des fourmis qui tomboient dans leurs piéges.

Pendant mon ſéjour à Catane je viſitai le Muſée du Prince Biſcari, & celui des Peres de St. Benoit, qui renferment pluſieurs curioſités précieuſes, rélatives aux arts & à l'antiquité, avec une collection d'hiſtoire naturelle; ils répondirent à l'idée avantageuſe qu'en ont donné Mrs. Riedeſel, Brydone & Borch. Dans le premier cabinet on trouve pluſieurs morceaux très-rares, qui brilleroient dans les collections les plus riches. On voit auſſi un troiſiéme cabinet, qui ſe forme par les ſoins de Mr. le Chevalier Gioeni; il eſt à la vérité dans ſon enfance, mais elle annonce un géant. Il a voulu réunir chez lui les productions les plus curieuſes & les plus intéreſſantes de la mer Sicilienne, & il a réuſſi merveilleuſement.

On y voit un grand nombre de poiſſons préparés à ſec, entre leſquels on en trouve pluſieurs d'une forme ſinguliére & d'une eſpèce très-rare. Dans la nombreuſe famille des Zoophytes on ne déſire pas les Alcyons, les Antipati, les Cellulaires, les Eſcares, les Pennatules, les Sertulaires, les Millepores, les Ibis. On y diſtingue ſurtout les Madrepores & les Gorgones. On y voit les Cruſtacées de cette mer & la nombreuſe famille des Teſtacées qui forment un de plus beaux ornements de ce Muſée. Dans cet ordre on trouve ce qu'on chercheroit vainement ailleurs, les plus petites coquilles, dont quelques-unes ne ſurpaſſent pas un grain de ſable; la foibleſſe de mes yeux ne me permettant pas de les voir diſtinctement; elles ſe perdent pour moi dans la plupart des autres Muſées. Mais il n'en eſt pas de même dans celui de Gioeni, ces petites coquilles ſont collées ſur le fond d'un grand nombre de petits tubes, où elles ſont diſtribuées méthodiquement. La partie ſupérieure de chaque petit tube a une petite lentille pour les mieux voir; l'œil y admire aiſément la beauté des couleurs, la biſarrerie des contours, la varieté infinie des formes, la différence des ouvertures; & on y apperçoit les creux, les élévations, les crêtes, les éperons, les petites pointes, les petits cordons; en un mot ces petits teſtacées offrent

les mêmes beautés que les grands, & la même facilité pour les classifier. Dans l'examen que Mr. Gioeni a fait de ces coquilles, il s'est surtout distingué par la découverte d'un nouveau genre de multivalves qu'il a déjà publié, mais il se distinguera bien mieux par un petit ouvrage qu'il prépare sur ce sujet.

Il s'occupe de même des productions terrestres, & surtout des volcaniques, & il a trouvé un nouveau genre de laves, que leur structure lui a fait appeller *fibreuses*. Il fournit une grande instruction aux Naturalistes, en plaçant à côté des laves les diverses pierres & roches primitives, auxquelles elles appartiennent.

La très-abondante suite de testacées fossiles, que Mr. Gioeni a recueilli au Nord-Est de l'Etna, & à 300 toises au-dessus du niveau de la mer, ressemblent beaucoup à ceux qui vivent à-présent dans ces mers. Ensorte que comme le tems où l'eau a couvert la terre à une si grande hauteur, est antérieur aux annales de l'histoire; combien prodigieusement ancien sera ce Volcan qui préexistoit à cette époque? Les produits de cette contrée de la Sicile sont réunis à ceux des autres parties de l'Isle; on y voit la plus belle collection des marbres, des jaspes, avec celle de plusieurs minéraux & de soufres cristallisés qu'on y découvre.

Mais ce cabinet, si recommandable par le

choix des piéces, l'eſt encore par leur arrangement, ce qui le rend ſurtout plus intéreſſant, plus inſtructif, & ſupérieur aux deux autres collections.

Je me ſuis un peu étendu ſur ce cabinet, parcequ'il méritoit d'être connu des Etrangers, qui vont à Catane. Ils y feront connoiſſance avec les productions du lieu, celles de l'Isle, & de la mer qui l'environne. On chercheroit vainement ailleurs une collection auſſi précieuſe.

Le Chevalier Gioeni eſt Profeſſeur d'hiſtoire naturelle dans l'univerſité de ſa patrie, qui a produit de beaux génies, ſurtout dans les lettres. Les ſciences naturelles, & en particulier celles qui regardent les foſſiles, ne ſont pas les plus cultivées; mais cela vient moins des talents des hommes, que du défaut des encouragements. Il n'en eſt pas de même pour les deux autres règnes de la Nature, les animaux & les plantes. Dans les viſites que j'eus l'honneur de recevoir a Catane, je m'apperçus qu'il y avoit pluſieurs perſonnes verſées dans la lecture des ouvrages de Mrs. Bonnet, Buffon & du Hamel; on diſtinguoit entre eux l'Abbé François Ferrara, qui m'a fourni le moyen d'examiner les matériaux de la Tour des Philoſophes. Le goût pour ces deux branches de l'hiſtoire naturelle s'étendra par l'exemple de Mr. Fer-

rara, & par la nouvelle édition qu'il vient de donner dans ſa patrie de la Contemplation de la Nature du Philoſophe de Geneve, augmentée de mes notes, de celles des autres ſavants & des ſiennes; elles ſont remplies de ſavoir, & de ſens, & elles ſont très-propres à rendre ce livre toujours plus précieux.

Fin du premier Tome.

Indice des Chapitres.

Chapitre I. Voyage au Véſuve dans le tems d'une éruption. - page 75.

II. La grotte de Pauſilippe, la Solfatara, & les Piſciarelli. 104.

III. La grotte du Chien. - 140.

IV. Lacs d'Agnano & d'Averne, Monte nuovo, Promontoire & Caverne de Miſéne, Ecueil delle Pietre arſe, Procida. 164.

V. Iſchia. 178.

Chapitre VI. Vallée de Metelona près de Caſerta. 209.
VII. Voyage au mont Etna. 214.
VIII. Continuation du même voyage. 240.
IX. Retour de l'Etna à Catane. 279.